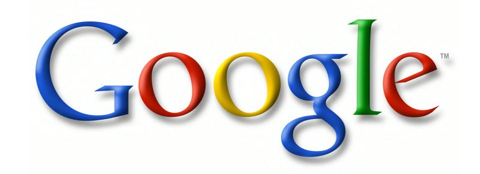
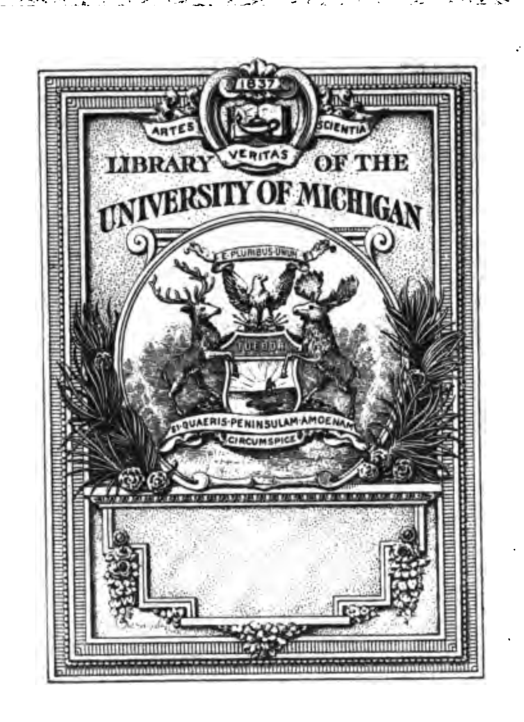



1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

LONGITUD

DEL

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

MEXICANO

Por señales telegráficas cambiadas directamente

ENTRE ST. LOUIS MISSOURI (E. U. DE A.) Y TACUBAYA

OBSERVADOR EN ST. LOUIS MISSOURI, SR. PROFESOR H. S. PRITCHETT.
OBSERVADOR EN TACUBAYA, INGENIERO ÁNGEL ANGUIANO.

MEMORIA

QUE ESCRIBIÓ Y PRESENTA Á LA SECRETARÍA DE FOMENTO

EL INGENIERO ANGEL ANGUIANO

Director del Observatorio
Astronómico Nacional de Taçubaya.



MÉXICO

OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO

Calle de San Andrés núm. 15

1886

LONGITUD

DEL

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL

MEXICANO

Por señales telegráficas cambiadas directamente

ENTRE ST. LOUIS MISSOURI (E. U. DE A.) Y TACUBAYA

OBSERVADOR EN ST. LOUIS MISSOURI, SR. PROFESOR H. S. PRITCHETT.
OBSERVADOR EN TACUBAYA, INGENIERO ÁNGEL ANGUIANO.

MEMORIA

QUE ESCRIBIÓ Y PRESENTA Á LA SECRETARÍA DE FOMENTO

(EL INGENIERO) ÁNGEL ANGUIANO

Director del Observatorio
Astronómico Nacional de Tacubaya.

MEXICO

OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO

Calle de San Andrés núm. 15

1886

INTRODUCCIÓN.

En Noviembre de 1884, á mi regreso de Washington, adonde mi ilustrado amigo el Sr. Ingeniero D. Leandro Fernández y yo habiamos ido en representación del Gobierno Mexicano á tomar asiento en la Conferencia Internacional Meridiana, me encontré con una carta del sabio astrónomo Sr. H. S. Pritchett, Director del Observatorio de la Universidad Washington en St. Louis Missouri, en cuya carta me hacía una formal invitación á que cambiásemos señales telegráficas entre aquel Observatorio y el nuestro en Tacubaya. La idea de emprender un trabajo de longitud por medio de señales eléctricas y en conexión con un Observatorio cuya posición estuviese definitivamente determinada, había venido preocupándome desde mucho tiempo atrás, y cuando estuve en posesión de nuestro gran círculo meridiano de ocho pulgadas inglesas ó sean $0^{m}203$ de abertura, mis esfuerzos tendían, como tienden todavía, á montar el magnífico instrumento y emplearlo en un trabajo cuya importancia para el Observatorio era palmaria. Así es que mi primera respuesta á la invitación del Sr. Pritchett, fué manifestarle aquella mi idea y suplicarle difiriésemos nuestro estudio para un poco más tarde, sin atender en ese momento más que á la esperanza que nunca me ha faltado, de ver montados, aunque fuese provisionalmente, como lo he venido consiguiendo, nuestros grandiosos aparatos. Mas

pronto reflexioné que no debía perder esa oportunidad que se me presentaba, y aceptando en esto á la vez el parecer del Sr. Valle para emprender ese estudio, aunque fuese con nuestro altazimut, y más cuando este instrumento de excelente construcción y de precisión bastante para una buena determinación de los errores cronométricos, me era ya muy conocido, me resolví á retirar mi respuesta anterior y á aceptar desde luego la noble y espontánea invitación del Sr. Pritchett.

Así se lo comuniqué, y convenimos en que nuestros trabajos empezarían en la estación del verano que próxima debía entrar, Entretanto nos deberíamos ocupar, como nos ocupamos en efecto, el Sr. Pritchett por su parte en arreglar con la Empresa respectiva de telégrafos de los Estados Unidos, nos proporcionase la línea telegráfica que une el Paso de Texas con St. Louis Missouri, y por la mia obtener igual permiso de la Empresa del Ferrocarril Central, respecto al telégrafo que de México llega á Paso del Norte.

Es la ocasión de manifestar, y me congratulo en cumplir con ese deber, que ambas Empresas se manifestaron sumamente deferentes á nuestros deseos. El Sr. H. M. Hoxie, Gerente General del Ferrocarril del Pacífico á St. Louis Missouri; el Sr. C. W. Hammond, Superintendente de Telégrafos de la misma Empresa; el Sr. D. B. Robinson, Gerente General del Ferrocarril Central Mexicano, y el Sr. C. T. West, Superintendente de Telégrafos de esta Compañía, son muy merecedores del voto de gracias que públicamente les doy en esta vez, tanto á nombre del Observatorio como mio en particular, por el empeño que tan desinteresadamente tuvieron y por el participio que personal y directamente tomaron los Sres. West y Hammond en el buen éxito de nuestros trabajos.

Tuvimos, es verdad, serias y grandes dificultades que vencer en el curso de nuestros estudios, pero todas ellas enteramente ajenas á la voluntad de las personas que de alguna manera tomaron parte en los cambios. Se trataba de una extensión longitudinal de algo más de 4,000 kilómetros, como 1,000 leguas próximamente que mide el alambre conductor á través del cual

debía pasar la corriente eléctrica, por un circuito que cerraban contactos instantáneos producidos por las oscilaciones de nuestros guarda-tiempos; se trataba de dos lugares en que sucedía con frecuencia que al buen tiempo del uno servía de ineludible obstáculo el mal tiempo del otro, y de una extensión tan vasta que sucedía muchas veces que después de haber aprovechado la magnificencia de varias noches en las observaciones de tiempo en ambos Observatorios, alguna tempestad intermedia ú otro accidente inesperado nos impedía hacer los cambios. Hay que agregar que el año de 84 fué uno de los años excepcionalmente malos para el Observatorio, por el gran uúmero de noches en que á ninguna hora fué posible ver una estrella. Todo esto y algunas otras circunstancias desfavorables que nunca faltan en esa clase de trabajos, explican por qué en el mes de Mayo apenas pudimos lograr una sola noche y no con plena satisfacción, otra en Junio, otra en Noviembre, y dos en Diciembre.

Cuando durante la estación de aguas, vimos las dificultades que á cada paso se nos presentaban, convenimos en suspender en Julio nuestros trabajos para continuarlos en Octubre ó Noviembre, estación que aguardábamos más favorable y en que sin embargo se repitieron poco más ó menos las mismas dificultades. Por este motivo, aunque teniamos intencion de completar por lo menos siete noches de cambios, no logramos más que cinco; pero que en mi concepto dan, como veremos en este estudio, un resultado bastante satisfactorio.

Con el fin de determinar nuestra ecuación personal relativa, el Sr. Pritchett, me anunció que vendría á mi Observatorio, y más cuando deseaba conocer México. Así lo hizo en efecto, y el dia 10 de Agosto del mismo año de 1885 tuvimos el gusto y la honra de recibir en el Observatorio á tan ilustre huésped, lo mismo que al Sr. Edmund A. Eugler. El tiempo, sin embargo, siguió siendo aun más contrario á las observaciones, pues en las once noches que el Sr. Pritchett pernoctó en Tacubaya, no pudimos lograr más que una sola noche, pero muy satisfactoria, siendo por tanto los resultados obtenidos en ella, bastante seguros para fijar nuestra ecuación personal relativa.

El Sr. Pritchett, por una suma deferencia que estimo en mucho, ha querido remitirme todos los datos, registros, cálculos y resultados que él ha obtenido de sus observaciones, como cesión que hace al Observatorio, para que yo sea quien haga el uso que me convenga de ellas, al redactar y formar la Memoria relativa á nuestro estudio. A nombre del Observatorio y mio en particular, doy las gracias más expresivas al Sr. Pritchett por su delicada atención; pero sin dejar de sentir lo distante que estoy de formular bien un trabajo que en las manos del hábil Director del Observatorio de St. Louis Missouri habría sido tratado con verdadera maestría y con la perfección á que yo no puedo alcanzar. Mas sea lo que fuere, lo importante es saber que la iniciativa de este estudio pertenece exclusivamente al Sr. Pritchett.

ALTAZIMUT DE TACUBAYA.

En la primera Memoria del Observatorio hice una descripción completa del excelente altazimut que usé en la observación de tiempo, calificado de una manera tan favorable por el mismo Sr. Pritchett, que ha comparado la bondad de nuestro instrumento, en cuanto á la misma precisión que se puede alcanzar con él, con la del círculo meridiano que aun no logro montar todavía. Me limito á decir ahora que el instrumento es de la fábrica inglesa de Troughton y Simms, de 0^m083 de abertura y 0^m85 distancia focal; el poder amplificador del ocular que empleé es de 57; los círculos azimutal y vertical tienen casi el mismo diámetro, siendo el del primero de 0^m61 y el del segundo de 0^m59; los anteojos micrométricos dan aproximaciones de $1''$, tanto los tres que lleva el círculo horizontal como los dos del círculo vertical.

El ocular lleva dos tornillos micrométricos, uno horizontal que mueve la armadura del retículo, y sirve para destruir fácilmente el error de colimación, ó conocer dicho error en una observación dada, cuando se conoce la indicación en que la lí-

nea de colimación coincide con el eje óptico; y otro perpendicular al primero, que mueve un hilo horizontal. Después de varias observaciones encontré que una división del primer micrómetro equivale á 0″602 y una del segundo á 1″01.

De un gran número de observaciones hechas para determinar el valor angular de las divisiones del nivel fijo paralelo al círculo vertical, encontré un promedio de 1″01 correspondiente á una división.

Al determinar el que corresponde á las divisiones del nivel montante, observé que las divisiones que estaban muy cerca de los extremos del nivel daban un valor un poco alto, de tal manera que tomándolas en consideración daban un promedio de 1″03, mientras que desechándolas se obtenía 1″00 exacto para cada división.

Este último es el que he adoptado en mis observaciones.

El retículo tiene siete hilos á intervalos de 1′ próximamente, ó sean 4 segundos de tiempo para estrellas en el ecuador. Determinaré después con precisión los intervalos ecuatoriales.

Los hilos del retículo, tales como vinieron de la fábrica y como se habían usado en el Observatorio, tenían otra disposición, que por indicación del Sr. Pritchett tuve que modificar, poniendo yo mismo los nuevos hilos de la manera indicada, con lo que se consiguió además mayor conformidad entre nuestros instrumentos.

Aunque colocado provisionalmente nuestro altazimut, llena satisfactoriamente las condiciones de estabilidad. El poste que lo sostiene es de mampostería, descansando sobre una capa de tepetate muy resistente (formación de detritos volcánicos con cimento arcilloso), á una profundidad del nivel natural del piso de un metro próximamente, que es el espesor de una capa de tierra vegetal que cubre al tepetate. Sobre el poste de mampostería, el cual sobresale al piso natural del terreno $0^{m}90$, descansa un monolito cilíndrico de chiluca (traquito porfírico) de $1^{m}00$ de altura y $0^{m}72$ de diámetro, coronándolo una cubierta de mármol sobre la que está colocado el altazimut. Una cúpula giratoria de 3^{m} de diámetro cubre por último el instrumento.

DESIGUALDAD DE LOS MUÑONES.

La corrección que debe sufrir el nivel montante por la desigualdad de los muñones, ha sido determinada conforme al procedimiento y fórmulas explicadas por Chauvenet en su obra titulada: "A Manual of Spherical and Practical Astronomy." Daremos sólo un resumen del procedimiento.

Se toman las indicaciones del nivel montante en las dos posiciones del instrumento, esto es, "Luz Oeste" y "Luz Este," invirtiendo el anteojo de sus apoyos. Se miden los ángulos de las VV invertidas en que terminan los soportes verticales del nivel, y que son las partes que apoyan sobre los cilindros de los muñones. Se miden además los ángulos que forman los planos inclinados de las camas en que descansan los muñones, forma que generalmente se les da para disminuir los frotamientos. Sin embargo, en nuestro altazimut no son planos, sino pequeñas superficies cilíndricas cóncavas en que descansan los cilindros de los muñones, en cuyo caso el ángulo que medí fué el de las tangentes llevadas por los puntos medios de aquellas superficies. Cada par de observaciones, es decir, las hechas en las dos posiciones del instrumento, da un valor para la corrección por desigualdad de los muñones. Se toman varias en distintas posiciones del anteojo, por ejemplo de 10° en 10° de altura en dirección al Norte y al Sur, para descubrir así las irregularidades de los muñones además de la desigualdad de sus diámetros. Cuando hay cierta conformidad en los resultados, se puede tomar un promedio, el cual se aplica como corrección, cualquiera que sea la posición del anteojo; mas si esto no sucede, es preciso anotar la posición del anteojo en la observación y aplicar entonces la corrección que le corresponde. Nuestro altazimut se encontró en el primer caso, fuera de que la corrección ha sido sumamente pequeña.

Llamando B y B′ las inclinaciones deducidas del nivel montante en las posiciones "Luz O." y "Luz E.," 2 i el ángulo de las VV de los piés del nivel; 2 i el ángulo de las tangentes llevadas

por los puntos medios de las camas; v el valor de una división de nivel expresado en tiempo, y d la corrección por la desigualdad de los muñones, se tiene la siguiente fórmula:

$$v = \frac{B' - B}{2} \left(\frac{\text{sen. } i}{\text{sen. } i + \text{sen. } i_1} \right) d$$

Para el altazimut encontré desde luego

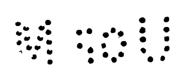
$$i = 46° 15; \ i_1 = 40° 45'; \ v = 1''00 = 0{\cdot}067$$

Para los valores de B′ y B tomé, según se ve en la siguiente tabla, los datos necesarios para quince valores, aunque todos correspondiendo á posiciones especiales del anteojo; y como la concordancia de los resultados por una parte es bastante grande, y por otra el valor de que se trata es muy pequeño, se puede tomar el promedio de todos, como corrección para cualquiera posición del anteojo; pues aun prescindiendo de dicha corrección, no resultaría error apreciable en los cálculos de tiempo. Hé aquí los datos:

Cír. vert.	"Luz O."—Obj. al N.		B.	"Luz E."—Obj. al S.		B'	B'—B.
	O.	E.		O.	E.		
60°00	n 44.5	10.0	+ 6.75	l 28.5	22.2	+ 11.575	+ 4.825
	l 22.5	30.0		n 45.2	5.2		
70.00	l 21.7	30.8	+ 6.12	n 46.0	4.6	+ 11.55	+ 5.43
	n 42.8	9.2		l 27.8	23.0		
80.00	n 44.0	8.0	+ 6.75	l 28.0	22.8	+ 11.725	+ 4.975
	l 21.2	30.2		n 46.2	4.5		
90.00	l 22.2	29.2	+ 6.90	n 46.2	4.5	+ 11.85	+ 4.95
	n 42.8	8.2		l 28.2	22.5		
100.00	n 43.2	7.2	+ 7.50	l 27.5	23.0	+ 11.425	+ 3.925
	l 22.4	27.8		n 46.0	4.8		
110.00	l 22.4	27.8	+ 7.00	n 45.8	5.0	+ 11.525	+ 4.525
	n 41.8	8.4		l 28.0	22.7		
120.00	n 41.8	8.4	+ 6.95	l 28.5	22 2	+ 11.75	+ 4.80
	l 22.2	27.8		n 46.0	5.3		
130.00	l 22.2	27.8	+ 6.75	n 46.0	5.3	+ 11.425	+ 4.675
138.00	n 41.6	9.0		l 28.0	23.0	5.35	25.00
	n 42.4	8.0	+ 6.92	l 28.0	23.2	+ 11.25	+ 4.335
	l 21.8	28.5		n 46.0	5.8		

Cír. vert.	"Luz O."—Obj. al S.		B.	"Luz E."—Obj. al N.		B'	B'—B.
	O.	E.		O.	E.		
162°00	l 21.0	29.2	+ 6.075	n 45.8	6.2	+ 11.15	+ 5.075
	n 41.5	9.0		l 28.2	23.2		
170.00	n 41.2	8.6	+ 7.15	l 28.2	23.2	+ 11.30	+ 4.150
	l 23.0	27.0		n 46.0	5.8		
180.00	l 22.8	27.2	+ 7.15	n 45.8	6 0	+ 10.85	+ 3.70
	n 41.3	8.3		l 27.8	24.2		
190.00	n 42.7	7.0	+ 7.875	l 28.0	24.0	+ 10.55	+ 2.635
	l 22.8	27.0		n 46.2	6.0		
200.00	l 23.2	26.2	+ 7.875	n 46.2	6.0	+ 10.60	+ 2.735
	n 42.0	7.5		l 27.2	25.0		

La indicación de 60° corresponde á la posición horizontal del anteojo. n, indica el extremo del nivel en que se halla un pequeño nivel en posición perpendicular; l, el extremo opuesto.



Con los datos anteriores he obtenido los resultados siguientes:

+ 0.079		0.083
0.089		0.068
0.081		0.061
0.081		0.044
0.081		0.046
0.074		
0.079		
0.077		
0.071		
+ 0.079	Promedios.	0.060

El primer promedio es el que corresponde á la posición en que el anteojo estuvo dirigido del lado Norte, y el segundo el obtenido del lado Sur. He tomado, por lo mismo, +0ˢ 07 para la corrección por desigualdad de los muñones y que debe hacerse á la inclinación deducida del nivel montante, expresada en tiempo "Luz O." En la posición "Luz E." será negativa.

COLIMACIÓN.

En el método empleado para el cálculo de tiempo, la colimación es una de las incógnitas. Sin embargo, con el fin de reducir su valor al menor posible, con frecuencia se procura en el Observatorio destruir el error de colimación del hilo central del retículo, dirigiendo el anteojo á un punto bien definido á 7300 metros de distancia muy próximamente, en las dos posiciones opuestas de aquel, haciendo girar el instrumento 180°. Hemos dicho que el retículo lleva un tornillo micrométrico que permite en el acto destruir el error de colimación que resulta. Mas sobre esto debemos hacer una advertencia. Como se sabe, algunos acostumbran referir por medio de los intervalos ecuatoriales las observaciones de los hilos laterales al hilo central, en cuyo caso la colimación vendrá á ser la de dicho hilo central. Nosotros seguimos la otra costumbre, que consiste en tomar el promedio de las observaciones por todos los hilos y considerar de esta manera lo que se llama hilo medio como hilo de refe-

rencia para los intervalos ecuatoriales de todos los hilos, en cuyo caso la colimación del hilo medio, que es la que tenemos que considerar, será igual á la del hilo central más ó menos el intervalo ecuatorial de éste. En la corrección por colimación, según el método que acabamos de indicar, tomamos en cuenta esa separación angular entre el hilo medio y el central; pero, repito, no es un elemento que hemos introducido en el cálculo, sin embargo de que siempre que se pueda determinar con exactitud el error de colimación en el curso de las observaciones, ó inmediatamente antes ó después de ellas, para no temer variación alguna, es preferible, sin duda, tomar la colimación como dato, pues los cálculos entonces se simplifican notoriamente.

INTERVALOS ECUATORIALES.

El retículo de nuestro altazimut tiene siete hilos. Conforme al sistema indicado antes, del hilo medio como hilo de referencia hemos determinado por la fórmula conocida

$$i_n = (t_o - t_u) \cos \delta$$

el intervalo ecuatorial de cada hilo, empleando para ello un número considerable de estrellas de fuerte declinación. Designemos por i_1, i_2, i_3 los intervalos ecuatoriales de los hilos 1º, 2º, 3º, etc., comenzando por el hilo que primero toca la estrella en su tránsito por el campo del anteojo "Luz O.," y que será por tanto el hilo más occidental en esa posición del instrumento. Hé aquí los valores adoptados:

$$= + 12^s 107$$
$$i_2 = + \;\; 8.057$$
$$i_3 = + \;\; 4.055$$
$$i_4 = + \;\; 0.412$$
$$i_5 = - \;\; 3.977$$
$$i_6 = - \;\; 8.266$$
$$i_7 = - 12.392$$

CORRECCIÓN POR ABERRACIÓN.

Generalmente se acostumbra hacer á la colimación la corrección por aberración diurna. Yo sigo otra costumbre distinta, corrigiendo la misma ascensión recta de la estrella de aquel error, en cuyo caso debe ser aditiva; se calcula por la fórmula siguiente:

$$\text{Corr. por ab.} = 0^{s}.021 \cos. \varphi \sec. \delta$$

Para la latitud $\varphi = 19° 24' 17.''5$ del Observatorio, he calculado la siguiente tabla que facilite hacer la corrección en el acto que se toma de las efemérides la ascensión recta.

VALOR DE δ. Desde	Hasta	CORRECCIÓN POR ABER. DIURNA.	VALOR DE δ. Desde	Hasta	CORRECCIÓN POR ABER. DIURNA.
0°	36°05	+ 0ˢ.02	79°04	80°05	+ 0ˢ.11
36 05′	54 53	0 03	80 05	80 53	0 12
54 53	63 34	0 04	80 53	81 34	0 13
63 34	68 41	0 05	81 34	82 09	0 14
68 41	72 07	0 06	82 09	82 39	0 15
72 07	74 35	0 07	82 39	83 06	0 16
74 35	76 26	0 08	83 06	83 30	0 17
76 26	77 54	0 09	83 30	83 51	0 18
77 54	79 04	0 10	83 51	84 10	0 19

DEPARTAMENTO CRONOGRÁFICO.

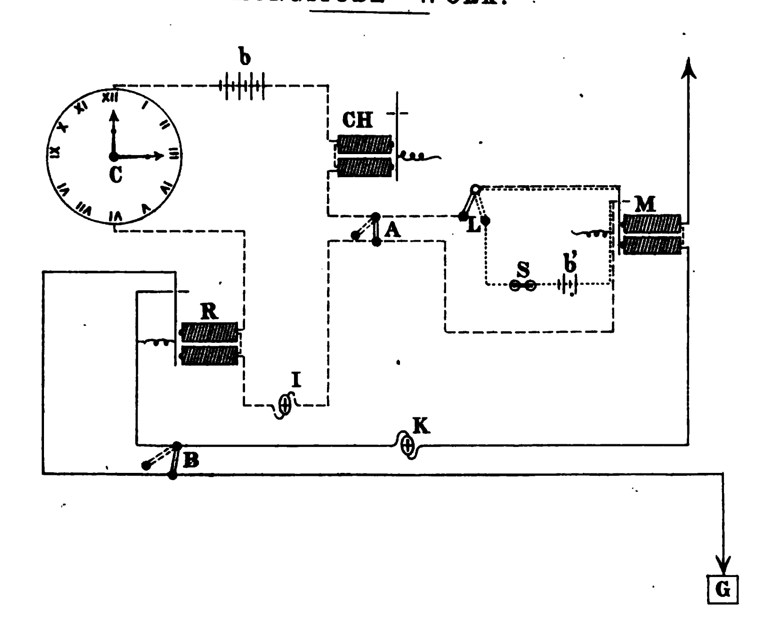
Tres son los aparatos íntimamente ligados entre sí que constituyen esencialmente un departamento cronográfico destinado al envío y recepción de señales: un guarda–tiempo, un cronógrafo y un sistema telegráfico. El Sr. Pritchett empleó un cronómetro interruptor y un cronógrafo de cilindro, teniendo sus aparatos dispuestos de la manera que se ve en la fig. 1, tal como tuvo la bondad de enviármela el Sr. Pritchett, conservando en ella originales las explicaciones. Mi guarda–tiempo es un péndulo de Vázquez en conexión con un cronógrafo de tira en que se marcan los puntos por medio de punzones, cerrándose el circuito eléctrico en cada oscilación del péndulo por medio de dos gotas de mercurio colocadas en los dos extremos del arco de oscilación. Con el fin de ponerme en cuanto fuese posible en igualdad de circunstancias con el Sr. Pritchett, solicité y obtuve

de mi apreciable amigo el Sr. D. Leandro Fernández, un cronógrafo de Bond, de cilindro, y un cronómetro interruptor de la fábrica de Bliss. Pronto dejé arreglados los nuevos aparatos; pero en el momento de hacer los primeros cambios, el ajuste del cronógrafo se desarregló completamente, y me fué imposible conservar el ajuste conveniente al recibir las señales, advirtiendo que de las que envié ninguna se recibió. Preocupado con el mal éxito de la primera noche y viendo que ni el mismo telegrafista americano Sr. Wilkinson, á quien tuve necesidad de contratar para hacer los cambios, por conocer perfectamente la línea como empleado que era del Ferrocarril Central, y especialmente por razón del idioma, habia encontrado la manera de evitar aquel cambio tan brusco en el ajuste; preocupado, repito, al dia siguiente con esa idea, me ocurrió felizmente emplear un repetidor intermedio entre el péndulo y los aparatos telegráficos, que permitia, ó bien interumpir el circuito general de la línea, ó bien cerrarlo á cada oscilación del péndulo, no habiendo que hacer en éste modificación alguna. El éxito feliz en los cambios justificó pronto la bondad de la idea, y tuve que prescindir del cronómetro interruptor, y del cronógrafo de cilindro, los que tal vez habríamos logrado dejar listos, si hubiéramos continuado estudiándolos, pero el tiempo urgía y no me permitió otra cosa que perfeccionar el arreglo de nuestros propios aparatos.

La conexión de éstos se ve en la fig. 2 con sus respectivas explicaciones. Los cambios, como se habrá comprendido, se hicieron de una manera enteramente automática. Convenimos en dejar eslablecida la conexión entre los cronógrafos durante el tiempo necesario para que se marcaran por lo menos cuatro minutos; así logramos, sin embargo de las frecuentes interrupciones accidentales, y de la mezcla de muchos puntos que se daban en las oficinas intermedias con los puntos correspondientes á los péndulos, identificar sin dificultad un número de puntos mucho mayor que el que necesitábamos.

El cronómetro de St. Louis estaba arreglado á tiempo medio, y el péndulo de Tacubaya á tiempo sidéreo. Las diferencias en-

St. LOUIS,
Arrangement of circuits for LONGITUDE WORK.

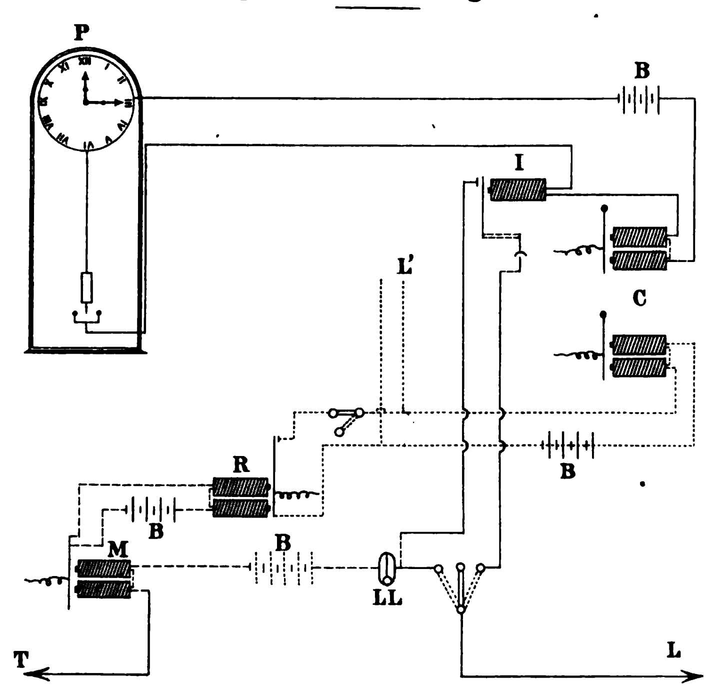


EXPLANATION.

——— Main Line circuit.
········· Clock and chronograph circuit.
- - - - - Local sounder circuit.
C - Chronometer or Clock with "break circuit" attachement.
C H - Chronograph magnet with pen on armature.
A B - Two point switches.
L - Three point switch.
M - Main Line Relay.
S - Local sounder.
R - Repeating sounder or relay.
I - "Break-circuit" key at transit just.
K - "Make circuit" main line key.
b - Clock circuit battery.
b' - Local sounder battery.
G - Ground connection of main wire.

TACUBAYA,

Disposicion cronográfica.



EXPLICACION.

——— Circuito cronométrico.
·········· Circuito de observacion ó de recepcion.
- - - - - Circuito local del telégrafo.
P - Péndulo no interruptor.
I - Aparato interruptor.
C - Cronógrafo.
M - Magneta.
R - Registro.
L - Línea principal.
T - Tierra.
LL - Llave.
B - Baterías.
L' - Línea para el lugar de observacion.

tre ambos tiempos corresponden, como se verá en su lugar, á las diferencias que dieron los puntos.

El cronómetro de St. Louis interrumpía en intervalos de dos en dos segundos, y dejaba de marcar el 58^s como señal de que el punto siguiente correspondia á 0^s del cronómetro. El péndulo de Tacubaya marcaba puntos de segundo en segundo, con excepción del correspondiente á 0^s ó minuto exacto; aunque esta interrupción teniamos que hacerla á mano por medio de una llave de conexión, por faltar en nuestro péndulo el mecanismo necesario, que hasta después ha quedado arreglado para hacer automáticamente esas indispensables indicaciones.

Sin embargo de que entraba en nuestro programa observar pasos meridianos antes y después de los cambios, tomando estrellas que llenaran ciertas condiciones, el mal tiempo me impidió satisfacer cumplidamente á las prescripciones todas de nuestro programa; aunque las faltas son tan pequeñas y secundarias que puedo asegurar no habrán afectado notablemente el resultado que hubiésemos obtenido en circunstancias enteramente propicias. En dos noches, que fueron el 15 de Mayo y el 25 de Noviembre, no me fué posible, debido al mal tiempo, observar después de los cambios; pero las observaciones hechas antes, me merecen plena confianza. El 25 de Noviembre lo llegué á creer perdido, porque sólo en St. Louis se recibieron con bastante claridad nuestras señales, mientras que en Tacubuya fueron tantos los puntos extraños anotados y tal la confusión que apareció en la tira cronográfica, que no creí poder identificar ninguno. Afortunadamente me encontré una parte en que la identificación fué segura, aunque de 15 puntos solamente, los bastantes sin embargo para el objeto.

Se notará que el 3 de Diciembre la hora de los cambios está comprendida dentro del intervalo que duró la primera serie de observaciones con "Luz Oeste;" por este motivo, sólo observé después otras dos series, una con "Luz Este" y otra como la primera, con el fin de combinar en los cálculos la primera con la segunda y la segunda con la tercera.

Procuré, conforme á nuestro programa, que las estrellas ob-

servadas en ambas posiciones del instrumento fuesen dos ecuatoriales, dos circunzenitales, y dos de desviación, resultando un total de 24 estrellas para cada noche. No tendré que repetir la causa de las faltas que se notan en ese sentido.

Todas las estrellas en general están tomadas del Jahrbuch de Berlin, punto en que convenimos de antemano, así como en todos los demás de nuestro programa, cuya formación tuvo la bondad de aceptar el Sr. Pritchett, á quien por otra parte correspondía de derecho como iniciador del pensamiento.

CORRECCIÓN DEL PÉNDULO.

El método empleado para la corrección del péndulo ha sido el de pasos meridianos. La fórmula adoptada es la siguiente de Mayer.

$$(1) \quad \alpha = t + \triangle t + A a + B b + C c.$$

haciendo sin embargo las reducciones por el método de los mínimos cuadrados. Las ecuaciones de condición las he formado según el sistema americano, que en sustancia es el mismo que explica el Sr. Diaz Covarrúbias en sus nuevos métodos.

En la fórmula anterior α representa la ascensión recta de la estrella, que supondremos ya corregida por aberración diurna; t el tiempo cronométrico y $\triangle t$ su corrección correspondiente; a la desviacion asimutal; b la inclinacion del eje horizontal deducida del nivel y expresada en tiempo; c corrección por colimación: los coeficientes A B y C se calculan por las fórmulas siguientes:

$$A = \frac{\text{sen}\,(\varphi - \delta)}{\cos.\,\delta} \qquad B = \frac{\cos\,(\varphi - \delta)}{\cos\,\delta} \qquad C = \frac{1}{\cos.\,\delta}$$

valores que los astrónomos americanos han tabulado para todas las latitudes y declinaciones. El astrónomo mexicano D. Leandro Fernández calculó aquellos valores para todas las declinaciones de minuto en minuto y para la latitud del Obser-

vatorio Central, que pueden servir sin error sensible para la latitud de este Oservatorio. El trabajo del Sr. Fernández me ha servido en la determinación de aquellos coeficientes, haciendo solamente las pequeñas correcciones que algunas estrellas exigian por la diferencia de latitudes.

Para establecer las ecuaciones de condición conviene dar otra forma á la ecuación (1).

Con el fin de reducir el valor de $\triangle t$ á una misma hora, llamemos $\triangle t'_0$ una corrección que por un cálculo provisorio se puede adoptar como bastante aproximada, y correspondiente á una hora t_0 que se fija de modo que corresponda á una hora comprendida dentro de las horas de observación; v la variación horaria del péndulo que se conoce por observaciones anteriores; d la pequeña corrección que deberá sufrir $\triangle t'_0$ para que sea la exacta $\triangle t_0$ y que viene á ser por consiguiente la verdadera incógnita; t seguirá siendo la hora cronométrica del paso de cada estrella por el hilo medio y $\triangle t$ su corrección respectiva. Así tendremos:

$$\triangle t = \triangle t_0' + d + v(t - t_0)$$

Sustituyendo este valor en la ecuación (1) y llamando τ la suma de los términos conocidos; esto es,

$$(2) \quad \tau = t + \triangle t_0' + v(t - t_0) + Bb = o$$

resulta para la formación de la ecuación de condición la fórmula siguiente que debe satisfacer cada una de las estrellas observadas.

$$(3) \quad d + Aa + Cc + \tau = o$$

en que d, a y c son las incógnitas.

Si como he indicado antes, se determinara la colimación c por algún método directo, la cuestión quedaba reducida á dos incógnitas simplificándose así notablemente las operaciones nu-

méricas. Por via de comparación he hecho algunos cálculos, tomando para c el valor que me ha dado la observación directa de la manera explicada anteriormente, y he obtenido resultados que apenas han diferido 1 ó 2 centésimos de segundo de los calculados por los mínimos cuadrados con c como incógnita. No teniendo, sin embargo, plena confianza en el valor de c para todas las estrellas, y creyendo con algunos otros observadores que la colimación puede variar por circunstancias no perfectamente definidas, he tratado á c como incógnita en todas las observaciones.

Antes de formar las ecuaciones de condición debemos advertir que para combinar todas las ecuaciones á que dan lugar las observaciones hechas en las dos posiciones del instrumento, no es de suponer que la desviación azimutal a sea la misma en la posición "Luz O." que en la de "Luz E." Además la colimación c cambia de signo al pasar de una posición á otra. Así es que si la ecuación (3) sirve para formar las ecuaciones de condición en la posición "Luz O," para la contraria la ecuación será

$$(4) \quad d + Aa' - Cc + \tau = o$$

siendo por tanto realmente cuatro las incógnitas.

Formadas las ecuaciones de condición y aplicando el principio conocido de los mínimos cuadrados para la formación de las ecuaciones normales, voy á seguir en la resolución de éstas el método Gauss, cuyas anotaciones dan al cálculo un carácter muy especial. Mas para esto cambiemos de letras llamando respectivamente según la costumbre $x, y, z. v$ á nuestras incognitas d, a, a', c; sean ademas a, b, c, d, los coeficientes respectivos de aquellas incógnitas y n la cantidad enteramente conocida. Las ecuaciones normales son las siguientes:

$$\begin{aligned}
(aa)x + (ab)y + (ac)z + (ad)v + (an) &= o \\
(ab)x + (bb)y + (bc)z + (bd)v + (bn) &= o \\
(ac)x + (bc)y + (cc)z + (cd)v + (cn) &= o \\
(ad)x + (bd)y + (cd)z + (dd)v + (dn) &= o
\end{aligned}$$

Despejando x en la 1ª ecuacion y sustituyendo su valor en las otras tres, se obtienen tres ecuaciones de la siguiente forma:

$$(bb_1)\,y + (bc_1)\,z + (bd_1)\,v + (bn_1) = o$$
$$(bc_1)\,y + (cc_1)\,z + (cd_1)\,v + (en_1) = o$$
$$(bd_1)\,y + (cd_1)\,z + (dd_1)\,v + (dn_1) = o$$

Eliminando y como en el caso anterior, la forma de las dos ecuaciones resultantes será como sigue:

$$(cc_2)\,z + (cd_2)\,v + (cn_2) = o$$
$$(cd_2)\,z + (dd_2)\,v + (dn_2) = o$$

Por último eliminando z se obtiene

$$(dd_3)\,v + (dn_3) = o$$

de donde

$$v = -\frac{(dn_3)}{(dd_3)}$$

Si fuera mayor el número de incógnitas, fácilmente se comprende la forma de las ecuaciones resultantes en las eliminaciones sucesivas.

Los nuevos coeficientes de las incógnitas son abreviaciones de otros valores que se calculan. La expresión de dichos coeficientes se deduce de la fórmula general que sigue:

$$\left(gh_{(m+1)}\right) = (gh_m) - \frac{(fg_m)}{(ff_m)}\,(fh_m)$$

en la cual f, g, h, representan en el órden natural de las letras, las tres que á lo sumo pueden entrar en la formación de cada coeficiente cualquiera que sea su órden $m+1$. Los siguientes ejemplos aclaran la aplicación de la fórmula y dan á conocer fácilmente la ley que se sigue en la formación de los coeficientes auxiliares, llamados así para distinguirlos de los de las ecuaciones normales, (aa) (ab) & llamados sumatorios. Formemos los coeficieutes (bb_1) (bc_1) &.

$$(bb_1)=(bb)-\frac{(ab)}{(aa)}(ab)$$

$$(bc_1)=(bc)-\frac{(ab)}{(aa)}(ac)$$

....

....

$$(bn_1)=(bn)-\frac{(ab)}{(aa)}(an)$$

....

....

....

$$(cc_1)=(cc)-\frac{(ac)}{(aa)}(ac)$$

....

$$(cc_2)=(cc_1)-\frac{(bc_1)}{(bb_1)}(bc_1)$$

....

$$(dd_3)=(dd_2)-\frac{(cd_2)}{(cc_2)}(cd_2)$$

$$(dn^3)=(dn^2)-\frac{(cd_2)}{(cc_2)}(cn_2)$$

Entendido lo anterior y recordando el principio de que se parte para la formación de las ecuaciones fundamentales ó normales, se comprenderá claramente la manera de formación y razón de ser de las siguientes tablas. Haré, sin embargo, algunas advertencias sobre ellas.

La Tabla I contiene los coeficientes A, B, C, y otra columna encabezada con la letra p. Es este un valor por el que se deben multiplicar los coeficientes sumatorios, y que viene á ser el producto de los pesos en las observaciones dependientes de la declinación de la estrella y del número de hilos observados. La razón de esa multiplicación es la siguiente. Cada ecuación de condición debe multiplicarse por la raiz cuadrada de cada peso; de manera que siendo p' el peso por la declinación y p'' el que depende del número de hilos, cada ecuación de condición deberá multiplicarse por $\sqrt{p'}\ \sqrt{p''}$. Mas como para formar las ecuaciones normales se debe multiplicar cada ecuación de condición por el coeficiente respectivo de la incógnita con relación

á la cual se va á formar la ecuación normal, resulta que los coeficientes sumatorios deben quedar multiplicados por $p'p''$; este producto es el representado por p en la Tabla I. Los valores de p' y p'' se toman de las pequeñas tablas siguientes, cuyos argumentos δ y número de hilos se ven en las Tablas I y II.

TABLA de pesos relativos dependientes de la declinación.

DECLINACIÓN.		ϵ	p	$\sqrt{p}$
	0°	±0"06	1	1
	10	0.06	1	1
	20	0.06	0.98	1
	30	0.07	0.91	0.95
	40	0·07	0.82	0.90
	45	0.07	0.76	0.87
	50	0.08	0.69	0.83
	55	0.08	0.61	0.78
	60	0.09	0.51	0.71
	65	0.10	0.40	0.63
	70	0.12	0.29	0.54
	75	0.15	0.18	0.43
	80	0.21	0.09	0.30
	85	0.42	0.02	0.15
δ Ursæ min.	86° 36′	0.61	0.011	0.103
51 Cephei.....	87° 14′	0.75	0.007	0.084
α Ursæ min.	88° 39′	1.5	0.002	0.041
λ Ursæ min.	88° 56′	1.9	0.001	0.033

TABLA de pesos para tránsitos incompletos.

Número de hilos observados.	PESOS.	$\sqrt{p}$
7	1.00	1.00
6	0.96	0.98
5	0.93	0.96
4	0.88	0.94
3	0.80	0.89
2	0.68	0.82
1	0.47	0.69

Sobre la Tabla II nada particular tengo que decir, pues ella contiene claramente todos los elementos que entran en la ecuación (2) cuyo objeto principal es encontrar los valores de τ que se ven en la última columna. Los valores constantes t_0, $\triangle t'_0$ y b se ven en la primera línea horizontal de cada serie de estrellas.

La Tabla III contiene los coeficientes sumatorios multiplicados ya por p. En los encabezados he puesto además las anotaciones equivalentes del método Gauss conforme al grupo (5) de las ecuaciones normales. Harémos observar que los coeficientes $b\,c$ son nulos, por cuya razón no aparecen en la tabla. Tampoco aparecen las aa porque al multiplicarse por p, resultan ser iguales á los mismos valores de p contenidos en la Tabla I.

TABLA I

15 de Mayo de 1885.

Estrellas observadas.	Núm. de órden.	L U Z.	δ	A	B	C	p
λ Draconis..........	1	W	+ 69°58′	— 2.255	1.854	+ 2.919	0.3
ξ Hydræ.............	2	W	— 81 14	+ 0.904	0.742	+ 1.169	0.9
υ Leonis..............	3	W	— 0 12	+ 0.335	0.942	+ 1.000	1.0
χ Ursæ Majoris....	4	W	+ 48 25	— 0.731	1.318	+ 1.507	0.7
β Leonis..............	5	W	+ 15 13	+ 0.076	1.033	+ 1.036	1.0
β Virginis...........	6	W	+ 2 25	+ 0.293	0.957	+ 1.001	1.0
γ Ursæ Majoris.....	7	E	+ 54 20	— 0.982	1.406	— 1.715	0.6
π Virginis...........	8	E	+ 7 15	+ 0.212	0.985	— 1.008	1.0
o Virginis...........	9	E	+ 9 22	+ 0.177	0.998	— 1.013	1.0
31 Comæ Borealis...	10	E	+ 28 10	— 0.173	1.121	— 1.134	0.9
δ Virginis...........	11	E	+ 4 1	+ 0.266	0.967	— 1.002	1.0

2 de Junio. Ántes de los cambios.

Estrellas observadas.	Núm. de órden.	L U Z.	δ	A	B	C	p
o Virginis..........	12	W	+ 9 22	+ 0.177	0.998	+ 1.013	1.0
4 Draconis..........	13	W	+ 78 15	— 4.203	2.540	+ 4.911	0.1
η Virginis..........	14	W	— 0 2	+ 0.333	0.943	+ 1.000	1.0
20 Comæ..............	15	W	+ 21 32	— 0.040	1.074	+ 1.075	1.0
24 Comæ..............	16	W	+ 19 1	+ 0.008	1.058	+ 1.058	1.0
76 Ursæ Majoris...	17	E	+ 63 21	— 1.546	1.606	— 2.229	0.4
δ Virginis..........	18	E	+ 4 1	+ 0.266	0.967	— 1.002	1.0
ε Virginis..........	19	E	+ 11 35	+ 0.139	1.011	— 1.021	1.0
θ Virginis..........	20	E	— 4 56	+ 0.413	0.915	— 1.004	1.0
43 Comæ..............	21	E	+ 28 28	— 0.179	1.124	— 1.138	0.9

2 de Junio. Despues de los cambios.

Estrellas observadas.	Núm. de órden.	L U Z.	δ	A	B	C	p
η Draconis..........	22	E	+ 61 47	— 1.426	1.564	— 2.115	0.5
β Herculis..........	23	E	+ 21 45	— 0.044	1.076	— 1.077	1.0
ζ Ophiuchi.........	24	E	— 10 20	+ 0.504	0.883	— 1.016	1.0
η Herculis..........	25	E	+ 39 9	— 0.435	1.214	— 1.290	0.8
Groombridge 2377..	26	E	+ 56 59	— 1.119	1.454	— 1.835	0.6
49 Herculis..........	27	E	+ 15 10	+ 0.076	1.033	— 1.036	1.0
κ Ophiuchi.........	28	W	+ 9 33	+ 0.173	0.999	+ 1.014	1.0
ε Herculis..........	29	W	+ 31 6	— 0.237	1.144	+ 1.168	0.9
η Ophiuchi.........	30	W	— 15 35	+ 0.595	0.851	+ 1.038	1.0
ζ Draconis..........	31	W	+ 65 51	— 1.772	1.684	+ 2.444	0.4
δ Herculis..........	32	W	+ 24 59	— 0.107	1.098	+ 1.103	0.9
π Herculis..........	33	W	+ 36 56	— 0.377	1.193	+ 1.251	0.9

25 de Noviembre de 1885.

ESTRELLAS OBSERVADAS.	Núm. de órden.	L. U. N.	δ	A	B	C	p
τ Pegasi	34	W	+ 23° 7′	— 0.070	1.085	+ 1.087	0.9
4 Cassiopæ	35	W	+ 61 40	— 1.417	1.559	+ 2.107	0.5
70 Pegasi	36	W	+ 12 8	+ 0.129	1.015	+ 1.023	1.0
ι Andromedæ	37	W	+ 42 38	— 0.536	1.249	+ 1.359	0.8
ι Piscium	38	W	+ 5 1	+ 0.249	0.972	+ 1.004	1.0
ω Aquari	39	W	— 15 11	+ 0.588	0.853	+ 1.036	1.0
φ Pegasi	40	E	+ 18 29	+ 0.017	1.054	— 1.054	1.0
ω Piscium	41	E	+ 6 14	+ 0.229	0.980	— 1.006	1.0
33 Piscium	42	E	— 6 21	+ 0.437	0.906	— 1.006	1.0
α Andromedæ	43	E	+ 28 28	— 0.179	1.124	— 1.138	0.9
γ Pegasi	44	E	+ 14 33	+ 0.087	1.029	— 1.033	1.0

3 de Diciembre de 1885.

o Ceti	45	W	— 3 30	+ 0.390	0.923	+ 1.002	1.0
ι Cassiopæ	46	W	+ 66 53	— 1.877	1.721	+ 2.547	0.4
36 Cassiopæ	47	W	+ 72 19	— 2.626	1.985	+ 3.292	0.2
τ^2 Eridani	48	W	— 21 29	+ 0.703	0.821	+ 1.075	1.0
o Tauri	49	W	+ 8 38	+ 0.189	0.994	+ 1.011	1.0
f Tauri	50	W	+ 12 33	+ 0.123	1.017	+ 1.025	1.0
ε Eridani	51	W	— 9 51	+ 0.496	0.885	+ 1.015	1.0
δ Persei	52	E	+ 47 25	— 0.695	1.305	— 1.478	0.7
ζ Persei	53	E	+ 31 33	— 0.247	1.148	— 1.174	0.9
ε Persei	54	E	+ 39 41	— 0.450	1.219	— 2.299	0.8
ξ Persei	55	E	+ 35 28	— 0.340	1.180	— 1.228	0.9
γ Eridani	56	E	— 13 50	+ 0.564	0.861	— 1.030	1.0
λ Eridani	57	E	+ 12 10	+ 0.129	1.015	— 1.023	1.0
υ Tauri	58	E	+ 5 40	+ 0.239	0.976	— 1.005	1.0
c Persei	59	W	+ 47 24	— 0.694	1.304	+ 1.477	0.7
37 Eridani	60	W	— 7 31	+ 0.457	0.900	+ 1.009	1.0
γ Tauri	61	W	+ 15 21	+ 0.073	1.034	+ 1.037	1.0
δ Tauri	62	W	+ 17 16	+ 0.039	1.047	+ 1.047	1.0
ε Tauri	63	W	+ 18 55	+ 0.009	1.059	+ 1.057	1.0

Nota.—Las 4 primeras estrellas fueron observadas ántes de los cambios y desde o Tauri hasta la última despues de los cambios.

Dia 23 de Diciembre de 1885. Ántes de los cambios.

υ Persei	64	W	+ 48 3	— 0.717	1.313	+ 1.496	0.7
φ Persei	65	W	+ 50 7	— 0.796	1.341	+ 1.560	0.7
o Piscium	66	W	+ 8 35	+ 0.190	0.993	+ 1.011	1.0
ζ Ceti	67	W	— 10 54	+ 0.514	0.879	+ 1.018	1.0
ξ Piscium	68	W	+ 2 37	+ 0.289	0.958	+ 1.001	1.0
β Arietis	69	W	+ 20 15	— 0.016	1.066	+ 1.066	1.0

Dia 23 de Diciembre de 1885. Ántes de los cambios.

Estrellas observadas.	Núm. de órden.	Luz.	δ	A	B	C	p
50 Cassiopæ..........	70	E	+ 71°52′	— 2.548	1.958	— 3.218	0.2
γ Andromedæ......	71	E	+ 41 47	— 0.511	1.240	— 1.341	0.8
α Arietis............	72	E	+ 22 55	— 0.067	1.084	— 1.086	1.0
β Trianguli.........	73	E	+ 34 27	— 0.315	1.171	— 1.218	0.9
ξ Ceti...............	74	E	+ 8 19	+ 0.195	0.992	— 1.011	1.0
γ Trianguli..........	75	E	+ 33 19	— 0.288	1.162	— 1.197	0.9
o Ceti................	76	E	— 3 30	+ 0.390	0.923	— 1.002	1.0

Dia 23 de Diciembre de 1885. Despues de los cambios.

Estrellas observadas.	Núm. de órden.	Luz.	δ	A	B	C	p
ι Aurigæ...........	77	W	+ 32 59	— 0.280	1.159	+ 1.194	0.9
10 Camelopardalis.	78	W	+ 60 16	— 1.319	1.525	+ 2.016	0.5
ι Tauri..............	79	W	+ 21 25	— 0.038	1.074	+ 1.074	1.0
η Aurigæ...........	80	W	+ 41 05	— 0.490	1.283	+ 1.327	0.8
ε Leporis............	81	W	— 22 32	+ 0.724	0.805	+ 1.083	1.0
β Eridani...........	82	W	— 5 14	+ 0.419	0.913	+ 1.004	1.0
β Orionis............	83	E	— 8 20	+ 0.470	0.895	— 1.011	1.0
τ Orionis............	84	E	— 6 58	+ 0.447	0.903	— 1.007	1.0
β Tauri..............	85	E	+ 28 30	— 0.180	1.124	— 1.138	0.9
966 Groombridge.....	86	E	+ 74 58	— 3.180	2.180	— 3.855	0.2
δ Orionis............	87	E	— 0 23	+ 0.838	0.941	— 1.000	1.0
α Leporis............	88	E	— 17 54	+ 0.687	0.836	— 1.051	1.0
ζ Tauri..............	89	E	+ 21 04	— 0.031	1.071	— 1.072	1.0

TABLA II

15 de Mayo de 1885.

$t_0 = 12$ h; $\Delta t'_0 = + 15^s.5$;

$v = - 0^s.088$ $b = + 0^s.81$ (Luz W) $b = + 0^s.50$ (Luz E)

Núm. de órden de las estrellas	Luz.	Núm. de hilos observados.	t	$v(t - t_0)$	$B.\,b$	a Corregida por aberracion.	τ
			h m s	s	s	h m s	
1	W	7	11 24 19.67	+ 0.05	+ 0.575	11 24 35.28	+ 0.52
2	W	7	11 27 8.48	+ 0.05	+ 0.280	11 27 22.91	+ 1.35
3	W	7	11 30 50.38	+ 0.04	+ 0.292	11 31 5.82	+ 0.89
4	W	7	11 39 44.77	+ 0.03	+ 0.318	11 39 59.91	+ 0.71

15 DE MAYO DE 1885.

Núm. de órden de las estrellas.	LUZ.	Núm. de hilos observados.	t	v.(t—t₀)	B. b	a Corregida por aberracion	τ
			h m s	s	s	h m s	
5	W	7	11 42 57.97	+ 0.01	+ 0.320	11 43 13.20	+ 0.60
6	W	7	11 44 29.01	+ 0.01	+ 0.297	11 44 44.03	+ 0.79
7	E	7	11 47 32.35	+ 0.01	— 0.703	11 47 48.11	— 0.95
8	E	7	11 54 44.92	+ 0.00	— 0.492	11 55 0.53	— 0.60
9	E	7	11 59 7.22	+ 0.00	— 0.499	11 59 22.81	— 0.59
10	E	7	12 45 52.00	+ 0.07	— 0.560	12 46 7.67	— 0.80
11	E	7	12 49 35.04	+ 0.07	— 0.483	12 49 50.63	— 0.64

2 DE JUNIO DE 1885. ÁNTES DE LOS CAMBIOS.

$t_0 = 12^h 30^m$; $\Delta t'_0 = -16.^s00$;

$v = -0.^s16$ $b = +0.^s47$ (Luz W) $b = -0.^s80$. (Luz E)

			h m s	s	s	h m s	
12	W	7	11 59 38.64	+ 0.08	+ 0.461	11 59 22.62	+ 0.56
13	W	7	12 7 3.99	+ 0.05	+ 1.193	12 6 48.11	+ 1.12
14	W	7	12 14 19.41	+ 0.04	+ 0.442	12 14 3.07	+ 0.82
15	W	7	12 24 14.35	+ 0.01	+ 0.505	12 23 58.21	+ 0.66
16	W	7	12 29 39.20	+ 0.00	+ 0.497	12 29 23.29	+ 0.41
17	E	7	12 36 49.34	— 0.01	— 1.285	12 36 33.47	— 1.43
18	E	7	12 50 6.97	— 0.04	— 0.774	12 49 50.49	— 0.33
19	E	7	12 56 45.41	— 0.05	— 0.809	12 56 28.96	— 0.41
20	E	7	13 4 18.35	— 0.08	— 0.732	13 4 1.81	— 0.27
21	E	7	13 6 48.68	— 0.08	— 0.899	13 6 32.08	— 0.38

2 DE JUNIO DE 1885. DESPUES DE LOS CAMBIOS.

$t_0 = 17^h 0$; $\Delta t'_0 = -16.^s70$

$v = -0.14$ $b = -0.^s83$ (Luz E) $b = +0.^s50$ (Luz W)

			h m s			h m s	
22	E	7	16 22 44.98	+ 0.09	— 1.310	16 22 29.02	— 1.96
23	E	7	16 25 35.97	+ 0.08	— 0.893	16 25 18.99	— 0.53
24	E	7	16 31 9.31	+ 0.08	— 0.735	16 30 52.38	— 0.43
25	E	7	16 39 16.63	+ 0.05	— 1.007	16 38 59.68	— 0.71
26	E	7	16 43 26.23	+ 0.04	— 1.206	16 43 9.73	— 1.37
27	E	7	16 47 10.21	+ 0.03	— 0.857	16 46 53.23	— 0.55
28	W	7	16 52 32.69	+ 0.02	+ 0.499	16 52 16.02	+ 0.49
29	W	7	16 56 12.79	+ 0.01	+ 0.572	16 55 55.83	+ 0.84
30	W	7	17 4 6.66	— 0.01	+ 0.425	17 3 49.85	+ 0.53
31	W	7	17 8 48.27	— 0.02	+ 0.842	17 8 30.41	+ 1.98
32	W	7	17 10 37.82	— 0.02	+ 0.549	17 10 20.95	+ 0.70
33	W	7	17 11 22.07	— 0.03	+ 0.596	17 11 4.99	+ 0.95

25 de Noviembre de 1885.

$t_0 = 23^h.40$ $\Delta t_0' = +2^s.00$ $v = +0.033$

$b = +050$ (Luz W) $b = -040$ (Luz E)

Núm. de órden de las estrellas.	LUZ.	Núm. de hilos observados.	t	$v(t-t_0)$	$B.b$	a corregida por aberracion	τ
			h m s			h m s	
34	W	6	23 14 57.31	— 0.01	+ 0.543	23 14 59.80	+ 0.04
35	W	7	23 19 45.00	— 0.01	+ 0.780	23 19 48.02	— 0.25
36	W	7	23 23 20.91	— 0.01	+ 0.508	22 23 23.35	+ 0.06
37	W	7	23 32 30.72	— 0.00	+ 0.625	23 32 33.46	— 0.11
38	W	7	23 34 2.79	— 0.00	+ 0.486	23 34 5.17	+ 0.11
39	W	7	23 36 46.07	— 0.00	+ 0.427	23 36 48.37	+ 0.13
40	E	7	23 46 39.78	+ 0.01	— 0.421	23 46 41.53	— 0.16
41	E	7	23 53 25.68	+ 0.01	— 0.392	23 53 27.52	— 0.22
42	E	7	23 59 28.22	+ 0.01	— 0.362	23 59 30.01	— 0.14
43	E	7	0 2 28.32	+ 0.01	— 0.449	0 2 30.22	— 0.34
44	E	7	0 7 20.45	+ 0.02	— 0.411	0 7 22.22	— 0.16

3 de Diciembre de 1885.

$t_0 = 3^h 0^m$; $\Delta t_0' = +12^s.50$; $v = +0.030$

$b = +049$ (Luz W) $b = -052$ (Luz E)

			h m s			h m s	
45	W	7	2 18 23.02	— 0.03	+ 0.452	2 18 35.81	+ 0.13
46	W	5	2 19 31.89	— 0.02	+ 0.843	2 19 44.08	+ 1.23
47	W	7	2 27 4.62	— 0.02	+ 0.972	2 27 17.24	+ 0.83
48	W	7	2 45 40.12	— 0.01	+ 0.402	2 45 52.73	+ 0.28
49	W	7	3 18 28.87	+ 0.01	+ 0.487	3 18 41.59	+ 0.28
50	W	7	3 24 22.90	+ 0.01	+ 0.518	3 24 35.67	+ 0.26
51	W	7	3 27 21.64	+ 0.01	+ 0.433	3 27 34.38	+ 0.20
52	E	7	3 34 38.34	+ 0.01	— 0 679	3 34 50.33	— 0.16
53	E	7	3 46 46.94	+ 0.02	— 0.597	3 46 59.22	— 0.36
54	E	7	3 50 1.60	+ 0.02	— 0.633	3 50 13.72	— 0.23
55	E	7	3 51 23.28	+ 0.02	— 0.613	3 51 35.44	— 0.25
56	E	7	3 52 31.21	+ 0.03	— 0.447	3 52 43.51	— 0 22
57	E	7	3 54 10.62	+ 0.03	— 0.527	3 54 22.82	— 0.20
58	E	7	3 56 54.24	+ 0.03	— 0.507	3 57 6.45	— 0.19
59	W	7	4 0 12.05	+ 0.03	+ 0.652	4 0 24.90	+ 0.33
60	W	7	4 4 37.11	+ 0.03	+ 0.450	4 4 49.97	+ 0.12
61	W	7	4 13 6.42	+ 0.03	+ 0.517	4 13 19.38	+ 0.09
62	W	7	4 16 9.75	+ 0.04	+ 0.523	4 16 22.64	+ 0.17
63	W	7	4 21 45.70	+ 0.04	+ 0.528	4 21 58.62	+ 0.15

23 de Diciembre de 1885. Antes de los cambios.

$t_0 = 3^h 30$; $\Delta t'_0 = + 29.^s2$ $v = 0.0$

$b = + 0.^s63$ (Luz W) $b = - 0.^s64$ (Luz E)

Núm. de órden de las estrellas.	LUZ.	Núm. de hilos observados.	t	$v(t-t^0)$	$B. b$	α Corregida por aberracion.	τ
			h m s			h m s	
64	W	7	1 30 31.07	0.00	+ 0.826	1 31 1.00	+ 0.10
65	W	7	1 36 2.58	0.00	+ 0.844	1 36 32.34	+ 0.28
66	W	7	1 38 52.88	0.00	+ 0.625	1 39 22.81	— 0.40
67	W	7	1 45 20.45	0.00	+ 0.554	1 45 50.24	— 0.04
68	W	6	1 47 9.67	0.00	+ 0.614	1 47 39.61	— 0.13
69	W	7	1 47 51.12	0.00	+ 0.671	1 48 21.15	— 0.16
70	E	7	1 53 19.63	0.00	— 1.252	1 53 46.29	+ 1.29
71	E	7	1 56 27.06	0.00	— 0.793	1 56 55.29	+ 0.18
72	E	7	2 0 17.15	0.00	— 0.693	2 0 45.57	+ 0.09
73	E	7	2 2 18.29	0.00	— 0.750	2 2 46.63	+ 0.11
74	E	7	2 6 29.54	0.00	— 0.634	2 6 58.03	+ 0.08
75	E	7	2 10 4.95	0.00	— 0.744	2 10 33.24	+ 0.17
76	E	7	2 13 7.08	0.00	— 0.590	2 13 35.69	+ 0.00

23 de Diciembre de 1885. Despues de los cambios.

$t_0 = 3^h 30^m$; $\Delta t'_0 = + 29.^s2$

$v = 0.0$ $b = + 0.64$ (Luz W) $b = - 0.^s60$ (Luz E)

Núm. de órden de las estrellas.	LUZ.	Núm. de hilos observados.	t	$v(t-t^0)$	$B. b$	α Corregida por aberracion.	τ
			h m s			h m s	
77	W	7	4 49 5.44	0.00	+ 0.742	4 49 35.59	— 0.21
78	W	7	4 52 48.90	0.00	+ 0.977	4 53 19.37	— 0.29
79	W	7	4 55 48.09	0.00	+ 0.687	4 56 18.10	— 0.12
80	W	7	4 58 2 75	0.00	+ 0.788	4 58 32.84	— 0.10
81	W	7	5 0 9.36	0.00	+ 0.515	5 0 39.28	— 0.20
82	W	7	5 1 45.75	0.00	+ 0.583	5 2 15.81	— 0.28
83	E	7	5 8 35.84	0.00	— 0.537	5 9 4.65	— 0.15
84	E	7	5 11 36.78	0.00	— 0.542	5 12 5.36	+ 0.08
85	E	7	5 18 38.10	0.00	— 0.674	5 19 6.44	+ 0.19
86	E	7	5 24 9.10	0.00	— 1.808	5 24 34.14	+ 2.85
87	E	7	5 25 43.54	0.00	— 0.564	5 26 12.05	+ 0.13
88	E	7	5 27 14.60	0.00	— 0.501	5 27 43.31	— 0.01
89	E	7	5 30 22.90	0.00	— 0.643	5 30 51.11	+ 0.35

TABLA III.

15 de Mayo de 1885.—Luz W.

Núm. de la estrella.	Ap	Cp	τp	$A^2 p$	$A\,Cp$	$A\tau p$	$C^2 p$	$C\tau p$
	ab	ad	an	bb	bd	bn	dd	dn
1	−0.6765	+0.8757	+0.1560	+1.5255	−1.9747	−0.3518	+2.5561	+0.4554
2	+0.8136	+1.0521	1.2150	0.7355	+0.9510	+1.0984	1.2299	1.4204
3	+0.3350	+1.0000	0.8900	0.1122	−0.3350	+0.2981	1.0000	0.8900
4	−0.5117	+1.0549	0.4970	0.3761	−0.7711	−0.3633	1.5897	0.7490
5	+0.0760	+1.0360	0.6000	0.0058	+0.7786	+0.0456	1.0733	0.6216
6	+0.2930	+1.0010	0.7900	0.0858	+0.2933	+0.2314	1.0002	0.7908

Luz E.

	ac	ad	an	cc	cd	cn	dd	dn
7	−0.5892	−1.0290	−0.5700	+0.5786	+1.0105	+0.5597	+1.7647	+0.9775
8	+0.2120	1.0080	0.6000	0.0449	−0.2137	−0.1272	1.0161	0.6048
9	+0.1770	1.0130	0.5900	0.0313	−0.1792	−0.1044	1.0262	5.5977
10	−0.1557	1.0206	0.7200	0.0269	+0.1766	+0.1246	1.1574	0.8165
11	+0.2660	1.0020	0.6400	0.0708	−0.2665	0.1702	1.0040	0.6518

2 de Junio de 1885. Antes de los cambios.

Luz W.

Núm. de la estrella.	*a b*	*a d*	*a n*	*b b*	*b d*	*b n*	*d d*	*d u*
12	+ 0.1770	+ 1.0130	+ 0.5600	+ 0.0313	+ 0.1793	+ 0.0991	+ 1.0262	+ 0.5171
13	— 0.4203	0.4911	0.1120	1.7665	— 2.0641	— 0.4707	2.4118	0.5500
14	+ 0.3330	1.0000	0.8200	0.1109	+ 0.3330	+ 0.2731	1.0000	0.8200
15	— 0.0400	1.0750	0.6600	0.0016	— 0.0430	— 0.0264	1.1556	0.7095
16	— 0.0080	1.0580	0.4100	0.0001	+ 0.0085	+ 0.0033	1.1194	0.4338

Luz E.

	a c	*a d*	*a n*	*c c*	*c d*	*c n*	*d d*	*d n*
17	— 0.6184	— 0.8916	— 0.5720	+ 0.9560	+ 1.3784	+ 0.8843	+ 1.9873	+ 1.2750
18	+ 0.2660	1.0020	0.3300	0.0708	— 0.2265	— 0.0878	1.0040	0.3307
19	+ 0.1390	1.0210	0.4100	0.0193	— 0.1419	— 0.0570	1.0424	0.4186
20	+ 0.4130	1.0040	0.2700	0.1706	— 0.4146	— 0.1115	1.0080	0.2711
21	— 0.1611	1.0242	0.3420	0.0288	+ 0.1832	+ 0.0612	1.1655	0.3892

2 de Junio de 1885. Despues de los cambios.

Luz E.

Núm. de la estrella.	*a c*	*a d*	*a n*	*c c*	*c d*	*c n*	*d d*	*d n*
22	— 0.7130	— 1.0575	— 0.980	+ 1.0169	+ 1.5080	+ 1.3974	+ 2.2365	+ 2.0727
23	— 0.0440	1.077	0.530	0.0019	+ 0.0472	+ 0.0233	1.1599	0.5708
24	+ 0.5040	1.016	0.430	0.2540	— 0.5120	— 0.2167	1.0323	0.4369
25	— 0.3480	1.032	0.568	0.1514	+ 0.4489	+ 0.2470	1.3313	0.7327
26	— 0.6714	1.101	0.822	0.7513	+ 1.2319	+ 0.9198	2.0203	1.5083
27	+ 0.0760	1.036	0.550	0.0058	— 0.0786	— 0.0418	1.0733	0.5698

Luz W.

	a b	*a d*	*a n*	*b b*	*b d*	*b n*	*d d*	*d n*
28	+ 0.1730	+ 1.0140	+ 0.490	+ 0.0299	+ 0.1754	+ 0.0847	+ 1.0282	+ 0.4969
29	— 0.2133	1.0512	0.756	0.0506	— 0.2490	— 0.1791	1.2278	0.8830
30	+ 0.5950	1.0380	0.530	0.3540	+ 0.6175	+ 0.3053	1.0774	0.5501
31	— 0.7088	0.9776	0.792	1.2560	— 1.7323	— 1.4034	2.3892	1.9356
32	— 0.0963	0.9927	0.630	0.0103	— 0.1062	— 0.0674	1.0949	0.6949
33	— 0.3393	1.1259	0.855	0.1279	— 0.4244	— 0.3223	1.4085	1,0696

25 de Noviembre de 1885.

Luz W.

Núm. de la estrella.	*a b*	*a d*	*a n*	*b b*	*b d*	*b n*	*d d*	*d n*
34	— 0.0630	+ 0.9783	+ 0.036	+ 0.0044	— 0.0685	— 0.0025	+ 1.0634	+ 0.0391
35	— 0.7085	1.0535	— 0.125	1.0039	— 1.4928	+ 0.1771	2.2197	— 0.2634
36	+ 0.1290	1.0230	+ 0.060	0.0166	+ 0.1319	0.0077	1.0465	+ 0.0613
37	— 0.4288	1.0872	— 0.088	0.2298	— 0.5826	0.0472	1.4775	— 0.1196
38	+ 0.2490	1.0040	+ 0.110	0.0620	+ 0.2499	0.0274	1.0080	+ 0.1104
39	+ 0.5880	1.0360	+ 0.130	0.3457	+ 0.6091	0.0764	1.0733	+ 0.1347

Luz E.

	a c	*a d*	*a n*	*c c*	*c d*	*c n*	*d d*	*d n*
40	+ 0.0170	— 1.0540	— 0.160	+ 0.0003	— 0.0178	— 0.0027	+ 1.1109	+ 0.1686
41	+ 0.2290	1.0060	0.220	0.0524	— 0.2303	— 0.0504	1.0100	0.2213
42	+ 0.4370	1.0060	0.140	0.1892	— 0.4396	— 0.0612	1.0100	0.1408
43	— 0.1611	1.0242	0.306	0.0288	+ 0.1831	+ 0.0609	1.1655	0.3482
44	+ 0.0870	1.0330	0.160	0.0076	— 0.0899	— 0.0139	1.0671	0.1653

3 de Diciembre de 1885.

Luz W.

Núm. de la estrella.	ab	ad	an	bb	bd	bn	dd	dn
45	+ 0.3900	+ 1.0020	+ 0.1300	+ 0.1521	+ 0.3908	+ 0.0507	+ 1.0040	+ 0.1302
46	— 0.6945	0.9424	0.4551	1.3035	— 1.7688	— 0.8542	2.4002	1.1591
47	— 0.6565	0.8230	0.2075	1.7235	— 2.1612	— 0.5449	2.7093	0.6831
48	+ 0.7030	1.0750	0.2800	0.4942	+ 0.7557	+ 0.1968	1.1556	0.3010
49	+ 0.1890	1.0110	0.2800	0.0357	0.1911	0.0529	1.0201	0.2831
50	+ 0.1230	1.0250	0.2600	0.0151	0.1260	0.0295	1.0506	0.2671
51	+ 0.4960	1.0150	0.2000	0.2460	0.5034	0.0992	1.0302	0.2031

Luz E.

	ac	ad	an	cc	cd	cn	dd	dn'
52	— 0.4865	— 1.0346	— 0.1120	+ 0.3381	+ 0.7176	+ 0.0778	+ 1.5292	+ 0.1655
53	— 0.2223	1.0566	0.324	0.0549	+ 0.2609	+ 0.0800	1.2405	0.3803
54	— 0.3600	1.0392	0.184	0.1620	+ 0.4676	+ 0.0828	1.3499	0.2390
55	— 0.3060	1.1052	0.225	1.1040	+ 0.3757	+ 0.0765	1.3572	0.2763
56	+ 0.5640	1.0300	0.220	0.3181	— 0.5809	— 0.1241	1.0609	0.2266
57	+ 0.1290	1.0230	0.200	0.0166	— 0.1319	— 0.0258	1.0465	0.2046
58	+ 0.2390	1.0050	0.190	0.0571	— 0.2401	— 0.0454	1.0100	0.1909

LUZ W.

Núm. de la estrella.	a b	a d	a n	b b	b d	b n	d d	d n
59	— 0.4858	+ 1.0339	+ 0.231	+ 0.3371	— 0.7145	— 0.1603	+ 1.5271	+ 0.3412
60	+ 0.4570	1.0090	0.120	0.2088	+ 0.4610	+ 0.0548	1.0181	0.1211
61	0.0730	1.0370	0.090	0.5329	0.0757	0.0066	1.0754	0.0933
62	0.0390	1.0470	0.170	0.0015	0.0408	0.0056	1.0962	0.1780
63	0.0090	1.0570	0.150	0.0001	0.0095	0.0014	1.1172	0.1585

23 DE DICIEMBRE DE 1885. PRIMERA COMBINACION.

LUZ W.

	a b	a d	a n	b b	b d	b n	d d	d n
64	— 0.5019	+ 1.0472	+ 0.070	+ 0.3599	— 0.7508	— 0.0502	+ 1.5666	+ 0.1047
65	— 0.5572	1.0920	+ 0.196	0.4435	— 0.8692	0.1560	1.7035	+ 0.3058
66	+ 0.1900	1.0110	— 0.100	0.0361	+ 0.1921	0.0190	1.0201	— 0.1011
67	+ 0.5140	1.0180	0.004	0.2642	+ 0.5232	0.0206	1.0363	0.0407
68	+ 0.2890	1.0010	0.130	0.0835	+ 0.2893	0.0379	1.0002	0.1301
69	— 0.0160	1.0660	0.160	0.0003	— 0.0170	+ 0.0026	1.1364	0.1706

23 de Diciembre de 1885. Primera combinacion.

Luz E.

Núm. de la estrella.	*a c*	*a d*	*a n*	*c c*	*c d*	*c n*	*d d*	*d n*
70	—0.6370	—0.8032	+0.3225	+1.6231	+2.0467	—0.8217	+2.5808	—1.0362
71	—0.4088	1.0728	0.1440	0.2089	+0.5482	—0.0736	1.4386	0.1931
72	—0.0670	1.0860	0.0900	0.0045	+0.0727	—0.0060	1.1794	0.0977
73	—0.2835	1.0917	0.0990	0.0893	+0.3439	—0.0312	1.3243	0.1201
74	+0.1950	1.0110	0.0800	0.0380	—0.1971	+0.0156	1.0201	0.0809
75	—0.2592	1.0773	0.1530	0.0746	+0.3102	—0.0441	1.2895	0.1832
76	—0.3900	1.0020	0.0000	0.1521	—0.3907	+0.0000	1.0040	0.0000

23 de Diciembre de 1885. Segunda combinacion.

Luz W.

	a b	*a d*	*a n*	*b b*	*b d*	*b n*	*d d*	*d n*
77	—0.2520	+1.0746	—0.1890	+0.0706	—0.3009	+0.0529	+1.2830	—0.2556
78	—0.6595	1.0080	0.1450	0.8699	—1.3295	+0.1912	2.0321	0.2923
79	—0.0380	1.0740	0.1200	0.0014	—0.0408	+0.0045	1.1535	0.1289
80	—0.3920	1.0616	0.0800	0.1921	—0.5202	+0.0392	1.4087	0.1062
81	+0.7240	1.0830	0.2000	0.5242	+0.7841	—0.1448	1.1729	0.2166
82	+0.4190	1.0040	0.2800	0.1756	+0.4206	—0.1173	1.0080	0.2011

Luz E.

Núm. de la estrella.	*a c*	*a d*	*a n*	*c c*	*c d*	*c n*	*d d*	*d n*
83	+ 0.4700	— 1.0110	— 0.1500	+ 0.2209	— 0.4752	— 0.0705	+ 1.0201	+ 0.1117
84	+ 0.4470	1.0070	+ 0.0800	0.1998	— 0.4501	+ 0.0358	1.0140	— 0.0806
85	— 0.1620	1.0242	+ 0.1710	0.0292	+ 0.1843	— 0.0308	1.1655	— 0.1943
86	— 0.6360	1.7710	+ 0.5700	2.0224	+ 2.4518	— 1.8126	2.9722	— 2.1974
87	+ 0.3380	1.0000	+ 0.1300	0.1142	— 0.3380	+ 0.0439	1.0000	— 0.1300
88	+ 0.6370	1.0510	— 0.0100	0.4058	— 0.6695	— 0.0064	1.1046	+ 0.1051
89	— 0.0310	1.0720	+ 0.3500	0.0010	— 0.0333	— 0.0109	1.1492	— 0.3752

Para el mejor órden del cálculo se pueden poner los coeficientes sumatorios obtenidos de los anteriores datos y los auxiliares calculados conforme á lo explicado ántes, de la manera que se ve en la siguiente tabla, en perfecta conformidad con las ecuaciones normales y subsecuentes, omitiendo solamente los coeficientes que son comunes en las ecuaciones. Así se ven los resultados numéricos de la eliminacion de cada incógnita hasta llegar á la última ecuacion que da la primera incógnita encontrada que es la colimacion.

15 de Mayo de 1885.

	a	*b*	*c*	*d*	*n*
a	+ 9.4	+ 0.3294	— 0.0899	+ 0.9471	+ 1.0280
b	....	+ 2.8389	....	— 1.0879	+ 0.9584
c	....	....	+ 0.7525	+ 0.5227	+ 0.2825
d	....	....	....	+ 14.4176	+ 8.5750
b_1	....	+ 2.8274	+ 0.0032	— 1.1211	+ 0.9224
c_1	....	....	+ 0.7516	+ 0.5318	+ 0.2923
d_1	....	....	....	+ 14.3222	+ 8.4714
c_2	....	....	+ 0.7516	+ 0.5331	+ 0.2913
d_2	....	....	....	+ 13.8777	+ 8.8371
d_3	....	....	....	+ 13.4996	+ 8.6305

$$c = -\frac{8.6305}{13.4996} = -0.639$$

$$a' = +\ 0.069$$

$$a = -\ 0.580$$

$$d = -\ 0.024$$

$$\Delta t_0 = +\ 15^s50 - 0.024 = +15^s476$$

2 de Junio de 1885. Antes de los cambios.

	a	b	c	d	n
a	+ 8.40	+ 0.0417	+ 0.0385	— 0.3057	+ 0.6380
b	....	+ 1.9104	....	— 1.5863	— 0.1216
c	....	....	+ 1.2455	+ 0.7786	+ 0.6892
d	....	....	....	+ 12.9202	+ 5.7150
b_1	....	+ 1.9102	— 0.0002	— 1.5848	— 0.1248
c_1	....	....	+ 1.2453	+ 0.7800	+ 0.6863
d_1	....	....	....	+ 12.9091	+ 5.7382
c_2	....	....	+ 1.2453	+ 0.7798	+ 0.6863
d_2	....	....	....	+ 11.5943	+ 5.6347
d_3	....	....	....	+ 11.1060	+ 5.2049

$$c = -\frac{5.2049}{11.1060} = -0.469$$

$$a' = - \ 0.258$$

$$a = - \ 0.324$$

$$d = - \ 0.090$$

$$\Delta t_0 = - \ 16^s.00 - 0.090 = - 16^s.090$$

2 de Junio de 1885. Despues de los cambios.

	a	b	c	d	n
a	+ 10.0	— 0.5897	— 1.1964	— 0.1201	+ 0.1730
b	....	+ 1.8287	....	— 1.7190	— 1.5822
c	....	....	+ 2.1811	+ 2.6454	+ 2.3290
d	....	....	....	+ 17.0796	+ 11.5213
b_1	....	+ 1.7939	— 0.0706	— 1.7261	— 1.5720
c_1	....	....	+ 2.0380	— 2.6310	+ 2.3497
d_1	....	....	....	+ 17.0782	+ 11.5234
c_2	....	....	+ 2.0352	+ 2.5631	+ 2.2878
d_2	....	....	....	+ 15.4173	+ 10.0108
d_3	....	....	....	+ 12.1894	+ 7.1296

$$c = -\frac{7.1296}{12.1894} = -0.5851$$
$$d' = -\ 0.388$$
$$a = +\ 0.298$$
$$d = -\ 0.053$$
$$\Delta t_0 = -16\overset{s}{.}70 - 0.053 = -16.753$$

25 de Noviembre de 1885.

	a	b	c	d	n
a	+ 10.1	— 0.1683	+ 0.6089	+ 1.0588	— 0.8630
b	....	+ 1.6624	....	— 1.1530	+ 0.3333
c	....	....	+ 0.2783	— 0.5945	— 0.0673
d	....	....	....	+ 13.2519	+ 1.0067
b_1	....	+ 1.6596	+ 0.0102	— 1.1354	+ 0.3189
c_1	....	....	+ 0.2416	— 0.6583	— 0.0153
d_1	....	....	....	+ 13.1407	+ 1.0972
c_2	....	....	+ 0.2415	— 0.6513	— 0.0173
d_2	....	....	....	+ 12.3639	+ 1.3154
d_3	....	....	....	+ 10.6074	+ 1.2687

$$c = -\frac{1.2687}{10.6074} = -0.120$$
$$d' = -\ 0.251$$
$$a = -\ 0.272$$
$$d = +\ 0.109$$
$$\Delta t_0 = +\ 2\overset{s}{.}00 + 0.109 = +2.109$$

3 de Diciembre de 1885. Primera combinacion.

	a			*d*	*n*
a	+ 11.92	+ 0.5500	— 0.4428	— 0.4002	+ 0.3576
b	....	+ 3.9701	....	— 1.9630	— 0.9700
c	....	....	+ 1.0508	+ 0.8689	+ 0.1218
d	....	....	....	+ 18.9642	+ 4.7099
b_1	....	+ 3.9447	+ 0.0204	— 1.9445	— 0.9865
c_1	....	....	+ 1.0344	+ 0.8540	+ 0.1351
d_1	....	....	....	+ 18.9508	+ 4.7219
c_2	....	....	+ 1.0343	+ 0.8641	+ 0.1402
d_2	....	....	....	+ 17.9923	+ 4.2356
d_3	....	....	....	+ 17.2704	+ 4.1185

$$c = -0.239$$
$$a' = +0.064$$
$$a = +0.132$$
$$d = -0.042$$
$$\Delta t_0 = +12^s.50 - 0.042 = +12^s.458$$

3 de Diciembre de 1885. Segunda combinacion.

	a	*b*	*c*	*d*	*n*
a	+ 11.0	+ 0.0922	— 0.4428	— 2.1097	— 0.6940
b	....	+ 1.0804	....	— 0.1275	— 0.0919
c	....	....	+ 1.0508	+ 0.8689	+ 0.1218
d	....	....	....	+ 14.4282	+ 2.5753
b_1	....	+ 1.0796	+ 0.0037	— 0.1098	— 0.0861
c_1	....	....	+ 1.0330	+ 0.7840	+ 0.0939
d_1	....	....	....	+ 14.0236	+ 2.4422
c_2	....	....	+ 1.0330	+ 0.7844	+ 0.0942
d_2	....	....	....	+ 14.0124	+ 2.4334
d_3	....	....	....	+ 13.4168	+ 2.3619

$c = -0.196$
$a' = +0.043$
$a = +0.043$
$d = +0.031$
$\Delta t_0 = +12^s.50 + 0.031 = +12^s.531$

23 DE DICIEMBRE DE 1885. PRIMERA COMBINACIÓN.

	a	b	c	d	
a	+11.15	—0.0821	—1.0705	— 0.9088	+0.7605
b	....	+1.1875	....	— 0.6324	—0.2811
c	....	....	+2.1905	+ 2.7339	—0.9610
d	....	....	....	+17.2998	—1.7432
b_1	....	+1.1869	—0.0078	— 0.6390	—0.2755
c_1	....	....	+2.0886	+ 2.6474	—0.8886
d_1	....	....	....	+17.2264	—1.6818
c_2	....	....	+2.0885	+ 2.6432	—0.8904
d_2	....	....	....	+16.8824	—1.8301
d_3	....	....	....	+13.5372	—0.7032

$c = + \frac{0.7032}{13.5372} = +0.052$
$a' = +0.361$
$a = +0.263$
$d = -0.027$
$\Delta t_0 = +29^s.20 - 0.027 = +29^s.173$

23 DE DICIEMBRE DE 1885. SEGUNDA COMBINACIÓN.

	a	b	c	d	n
a	+ 11.30	— 0.1985	+ 1.0630	— 0.6310	+ 0.1270
b	....	+ 1.8338	....	— 0.9867	+ 0.0257
c	....	....	— 2.9933	+ 0.7366	— 1.8515
d	....	....	....	+ 17.4838	— 3.9317
b_1	....	+ 1.8303	+ 0.0187	— 0.9978	+ 0,0279
c_1	....	....	+ 2.8933	+ 0.7960	— 1.8634
d_1	....	....	....	+ 17.4486	— 3.9246
c_2	....	....	+ 2.8931	+ 0.8062	— 1.8637
d_2	....	....	....	+ 16.9046	— 3.9094
d_3	....	....	....	+ 16.6799	— 3,3901

$$c = + \frac{3.3901}{16.6799} = + 0.203$$

$$a' = + \ 0.588$$

$$a = + \ 0.089$$

$$d = - \ 0.054$$

$$\varDelta t_0 = + \ 29^s2 - 0.054 = + 29^s146$$

Sustituyendo en las ecuaciones de condición los valores encontrados para d, a, a', c, sobrarán ciertos resíduos que en la tabla siguiente se designan con la letra $\varDelta$. Mas si por otra parte sustituimos solamente los valores de a ó a', según el caso, y el de c, cada ecuación de condición nos dará un cierto valor para

$$d = -(A a + C.c + \tau)$$

valor que sumado algebraicamente con $\varDelta t_0$ nos dará la corrección $\varDelta t$ que proviene de cada estrella. Estos elementos se ven en la siguiente tabla, teniendo por objeto principal el cálculo del error probable de la corrección del péndulo aceptada en cada noche de observación, error designado por ε.

VALORES DE Δ*t* POR CADA ESTRELLA Y ERROR PROBABLE.

15 de Mayo de 1885.

$t_0 = 12$ h; $\Delta t'_0 = +15.^s50$; $d = -0.024$

Número de la estrella.	*A a*	*C. c*	τ	*d*	Δ t_0	Δ	Δ²
1	+ 0.391	— 0.551	+ 0.156	+ 0.004	+15.504	— 0.028	0.0008
2	— 0.471	— 0.671	+ 0.215	— 0.073	,, 427	+ 0.049	0.0024
3	— 0.193	— 0.639	+ 0.390	— 0.058	,, 442	+ 0.034	0.0011
4	+ 0.297	— 0.673	+ 0.497	— 0.121	,, 379	+ 0.097	0.0094
5	— 0.044	— 0.662	+ 0.600	+ 0.106	,, 606	— 0.130	0.0169
6	— 0.169	— 0.645	+ 0.790	+ 0.024	,, 524	— 0.048	0.0023
7	— 0.040	+ 0.657	— 0.570	— 0.047	,, 453	+ 0.023	0.0005
8	+ 0.014	+ 0.644	— 0.600	— 0.058	,, 442	+ 0.034	0.0011
9	+ 0.012	+ 0.647	— 0.590	— 0.069	,, 431	+ 0.045	0.0020
10	— 0.010	+ 0.652	— 0.720	+ 0.078	,, 578	— 0.102	0.0104
11	+ 0.018	+ 0.640	— 0.640	— 0.018	,, 482	— 0 006	0.0000

2 de Junio de 1885. Antes de los cambios.

$t_0 = 12^h 30^m$; $\Delta t'_0 = -16.^s00$; $d = -0.^s090$

Número de la estrella.	*A a*	*C. c*	τ	*d*	Δ t_0	Δ	Δ²
12	— 0.057	— 0.475	+ 0.560	— 0.028	—16.028	— 0.062	0.0038
13	+ 0 136	— 0.229	+ 0.112	— 0.019	,, 019	— 0.071	0.0050
14	— 0.107	— 0.469	+ 0.820	— 0.244	,, 244	+ 0.154	0.0237
15	+ 0.013	— 0.503	+ 0.660	— 0.170	,, 170	+ 0.080	0.0064
16	+ 0.002	— 0.495	+ 0.410	+ 0.083	15.917	— 0.173	0.0299
17	+ 0.159	+ 0.417	— 0.572	— 0.004	16.004	— 0.086	0.0074
18	— 0.068	+ 0.470	— 0.330	— 0.072	,, 072	— 0.018	0.0003
19	— 0.026	+ 0.478	— 0.410	— 0.033	,, 033	— 0.057	0.0032
20	— 0 082	+ 0.471	— 0.270	— 0.095	,, 095	+ 0.005	0.0000
21	+ 0.026	+ 0.479	— 0.342	— 0.178	,, 178	+ 0.088	0.0077

2 de Junio de 1885. Después de los cambios.

$t_0 = 17^h 0$; $\Delta t'_0 = -16.^s70$; $d = -0.^s053$

Número de la estrella.	*A a*	*C. c*	τ	*d*	Δ t_0	Δ	Δ²
22	+ 0.277	+ 0.618	— 0.980	— 0.015	—16.715	— 0.038	0.0014
23	+ 0.017	0.630	0.530	— 0.117	,, 815	+ 0.064	0.0041
24	— 0.195	0.594	0.430	+ 0.031	,, 669	— 0.084	0.0071
25	+ 0.134	0.605	0.568	— 0.171	,, 871	+ 0.118	0.0139
26	+ 0.259	0.642	0.822	— 0.079	,, 779	+ 0.026	0.0007
27	— 0.028	0.603	0.550	— 0.025	,, 725	— 0.028	0.0008

2 de Junio de 1885. Después de los cambios.

Número de la estrella.	$A\,a$	$C.\,c$	τ	d	$\Delta\,t_0$	Δ	Δ^2
28	+ 0.050	— 0.590	— 0.490	+ 0.053	—16.647	— 0.106	0.0112
29	— 0.062	0.613	+ 0.756	— 0.081	„ 781	+ 0.028	0.0008
30	+ 0.176	0.604	0.530	— 0.102	„ 802	+ 0.049	0.0024
31	— 0.210	0.569	0.792	— 0.013	„ 713	— 0.040	0.0016
32	— 0.027	0.580	0.630	+ 0.023	„ 677	— 0.076	0.0058
33	— 0.100	0.657	0.855	— 0.098	„ 798	+ 0.045	0.0020

25 de Noviembre de 1885.

$t_0 = 23^h\,40$ $\Delta\,t_0' = +\,2^s.00$ $d = +\,0.109$

34	+ 0.017	— 0.117	+ 0.036	+ 0.064	+ 2.064	+ 0.045	0.0020
35	+ 0.193	— 0.126	— 0.125	0.058	„ 058	+ 0.051	0.0026
36	— 0.033	— 0.123	+ 0.060	0.086	„ 086	+ 0.023	0.0005
37	+ 0.115	— 0.130	— 0.088	0.103	„ 103	+ 0.006	0.0000
38	— 0.066	— 0.120	+ 0.110	0.076	„ 076	+ 0.033	0.0011
39	— 0.158	— 0.124	+ 0.130	0.152	„ 152	— 0.043	0.0018
40	— 0 004	+ 0.126	— 0.160	0.038	„ 038	+ 0.071	0.0050
41	— 0.057	+ 0.121	— 0.220	0.156	„ 156	— 0.047	0.0022
42	— 0.109	+ 0.121	— 0.140	0.128	„ 128	— 0.019	0.0004
43	+ 0.040	+ 0.122	— 0.360	0.144	„ 144	— 0.035	0.0012
44	— 0.022	+ 0.124	— 0.160	0.058	„ 058	— 0.051	0.0026

3 de Diciembre de 1885. Antes de los cambios.

$t_0 = 3^h\,00$ $\Delta\,t_0' = +\,12^s.50$ $d = -\,0.042$

45	+ 0.052	— 0.239	+ 0.130	+ 0.057	+12.557	— 0.099	0.0098
46	— 0.090	— 0.224	+ 0.455	— 0.141	„ 359	+ 0.099	0.0098
47	— 0.086	— 0.197	+ 0.208	+ 0.075	„ 575	— 0.117	0.0137
48	+ 0.092	— 0.256	+ 0.280	— 0.116	„ 384	+ 0.074	0.0055
49	+ 0.025	— 0.241	+ 0.280	— 0.064	„ 436	+ 0.022	0.0005
50	+ 0.016	— 0.244	+ 0.260	— 0.032	„ 468	— 0.010	0.0001
51	+ 0.065	— 0.242	+ 0.200	— 0.023	„ 477	— 0.019	0.0004
52	— 0.030	+ 0.246	— 0.112	— 0.104	„ 396	+ 0.062	0.0038
53	— 0.014	+ 0.250	— 0.824	+ 0.088	„ 588	— 0.130	0.0169
54	— 0.023	+ 0.246	— 0.184	— 0.039	„ 461	— 0.003	0.0000
55	— 0.019	+ 0.264	— 0.225	— 0.020	„ 480	— 0.022	0.0005

3 de Diciembre de 1885.

Número de la estrella.	$A\,a$	$C.\,c$	τ	d	$\Delta\, t_0$	Δ	Δ^2
56	+ 0.036	+ 0.246	— 0.220	— 0.062	+12.438	+ 0.020	0.0004
57	0.007	0.243	0.200	0.050	„ 450	0.008	0.0001
58	0.014	0.240	0.190	0.064	„ 436	0.022	0.0005

3 de Diciembre de 1885. Segunda serie.

$t_0 = 8^h 00$; $\Delta\, t'_0 = 12^s.50$ $d = +0.081$

Número de la estrella.	$A\,a$	$C.\,c$	τ	d	$\Delta\, t_0$	Δ	Δ^2
52	— 0.020	+ 0.201	— 0.112	— 0.069	+12.481	+ 0.050	0.0025
53	— 0.009	0.206	0.324	+ 0.127	„ 627	— 0.096	0.0092
54	— 0.015	0.203	0.184	— 0.004	„ 496	+ 0.035	0.0012
55	— 0.013	0.210	0.225	+ 0.028	„ 528	+ 0.003	0.0000
56	+ 0.023	0.201	0.220	— 0.004	„ 496	+ 0.035	0.0012
57	+ 0.005	0.200	0.200	— 0.005	„ 495	+ 0.036	0.0013
58	+ 0.009	0.197	0.190	+ 0.016	„ 516	+ 0.015	0.0002
59	— 0.030	— 0.201	+ 0.281	0.000	„ 500	+ 0.031	0.0010
60	+ 0.028	0.198	0.120	0.050	„ 550	— 0.019	0.0004
61	+ 0.004	0.203	0.090	0.109	„ 609	— 0.078	0.0061
62	+ 0.002	0.205	0.170	0.033	„ 533	— 0.002	0.0000
63	+ 0.000	0.207	0.150	0.057	„ 557	— 0.026	0.0007

23 de Diciembre de 1885. Antes de los cambios.

$t_0' = 8^h 30$ $\Delta\, t'_0 = +29^s.20$ $d = -0.027$

Número de la estrella.	$A\,a$	$C.\,c$	τ	d	$\Delta\, t_0$	Δ	Δ^2
64	— 0.131	+ 0.054	+ 0.070	+ 0.007	+29.207	— 0.034	0.0012
65	— 0.145	0.057	+ 0.196	— 0.108	„ 092	+ 0.081	0.0066
66	+ 0.028	0.053	— 0.100	+ 0.019	„ 219	— 0.046	0.0021
67	+ 0.134	0.053	— 0.004	— 0.183	„ 017	+ 0.156	0.0243
68	+ 0.073	0.052	— 0.130	+ 0.005	„ 205	— 0.032	0.0010
69	— 0.003	0.055	— 0.160	+ 0.108	„ 308	— 0.135	0.0182
70	— 0.191	— 0.042	+ 0.323	— 0.090	„ 110	+ 0.063	0.0040
71	— 0.144	0 055	0.144	+ 0.055	„ 255	— 0.082	0.0067
72	— 0.023	0.056	0.090	— 0.011	„ 189	— 0 016	0.0003
73	— 0.102	0.057	0.099	+ 0.060	„ 260	— 0.087	0.0076
74	+ 0.069	0.058	0.080	— 0.096	„ 104	+ 0.069	0.0048
75	— 0.093	0.056	0.153	— 0.004	„ 196	— 0.023	0.0005
76	+ 0.140	0.052	0.000	— 0.088	„ 112	+ 0.061	0.0037

23 DE DICIEMBRE DE 1885. DESPUÉS DE LOS CAMBIOS.

$t_0 = 3^h 30$ $\Delta t_0' = +29^s20$ $d = -0.054$

Número de la estrella.	Aa	$C.c$	τ	d	Δt_0	Δ	Δ^2
77	— 0 022	+ 0.204	— 0.189	+ 0 007	+29.207	— 0.061	0.0037
78	— 0.059	0.205	0.145	— 0.001	„ 199	— 0.053	0.0028
79	— 0.003	0.217	0.120	— 0.094	„ 106	+ 0.040	0.0016
80	— 0.035	0.215	0.080	— 0.100	„ 100	+ 0.046	0.0021
81	+ 0.065	0.219	0.200	— 0.084	„ 116	+ 0.030	0.0009
82	+ 0.037	0.204	0.280	+ 0.039	„ 239	— 0.093	0.0086
83	+ 0.276	— 0.205	0.150	+ 0.079	„ 279	— 0.133	0.0177
84	+ 0.262	0.204	+ 0.080	— 0.138	„ 062	+ 0.084	0.0071
85	— 0.094	0.208	0.171	+ 0.131	„ 331	— 0.185	0.0342
86	— 0.373	0.154	0.570	— 0.043	„ 157	— 0.011	0.0001
87	+ 0.198	0.203	0.130	— 0.125	„ 075	+ 0.071	0.0050
88	+ 0.373	0.213	0.010	— 0.150	„ 050	+ 0.096	0.0092
89	— 0.018	0.217	0.350	— 0.115	„ 085	+ 0.061	0.0037

Daremos en la siguiente tabla un resumen de las correcciones del péndulo en los dias de observación y á las horas en que comienzan los cambios, según se verá después, advirtiendo que con excepción del dia 2 de Junio en que la marcha del péndulo resulta de las mismas observaciones hechas antes y después de los cambios, en las demás noches dicha marcha proviene de la comparación con resultados en noches anteriores ó posteriores. Así es que aunque en las noches del 3 y 23 de Diciembre se calcularon dos combinaciones de estrellas, ambas están reducidas á un mismo tiempo t_0, habiendo tomado el promedio de los resultados como valor definitivo.

FECHAS.	Péndulo Vázquez.	Corrección del péndulo Vázquez.	Marcha en una hora.	Error probable.
	h m s	s	s	s
15 Mayo de 1885..	13 55 16.22	+ 15.307	— 0.088	± 0.015
2 Junio „ ..	15 0 1.00	— 16.458	— 0.147	± 0.020
25 Noviemb. „ ..	1 50 1.00	+ 2.181	+ 0.033	± 0.012
3 Diciemb. „ ..	2 48 35.87	+ 12.480	+ 0.065	± 0.014
23 „ „ ..	3 44 28.00	+ 29.156	— 0.014	± 0.018

OBSERVACIONES EN ST. LOUIS MISSOURI.

Cuando recibí los datos, cálculos y resultados definitivos que el Sr. Profesor H. S. Pritchett tuvo la bondad de mandarme, de sus observaciones hechas en el Observatorio de que es digno Director, de la Universidad Washington en San Luis, tenía ya concluidos y arreglados todos mis datos y cálculos de la manera que los he dado á conocer en esta Memoria; por cuya razón ya no me fué posible dar á este estudio aquella uniformidad cuya falta, si bien sólo afecta á la forma, y nunca á la esencia, puesto que el Sr. Pritchett y yo hemos empleado los mismos métodos, habría querido de buena gana no se notara. Y como por otra parte debo respetar las anotaciones del Sr. Pritchett con sus mismas letras y significaciones, tengo que dar algunas explicaciones sobre la marcha seguida por el hábil observador de St. Louis.

El instrumento empleado por el Sr. Pritchett en sus observaciones de tiempo, fué un anteojo de tránsitos, de tres pulgadas de abertura, ó sean 76 milímetros, muy poco menos que la abertura de nuestro altazimut. La colimación es determinada invirtiendo el instrumento en sus apoyos, siendo éste de construcción moderna y muy perfecto. En la retícula lleva también 7 hilos á distancias de 4 segundos de tiempo para estrellas ecuatoriales. Se ve, pues, que en lo esencial, los dos instrumentos empleados en los dos observatorios para la determinación del tiempo son muy semejantes.

El valor de una división del nivel montante es de 2.″04, y habiéndose observado que aparecían algunas diferencias en sus indicaciones según que se observaba con el telescopio dirigido al Norte ó al Sur, se anotó el nivel en ambas posiciones del anteojo en los dias 25 de Noviembre, 3 y 23 de Diciembre, interpolando para observaciones cerca del zenit en que no se podía poner el nivel. El Sr. Pritchett anotaba además el nivel, con pocas excepciones, cada vez que observaba una estrella, tomando después el promedio para deducir el valor de *C*.

El Sr. Pritchett empleó dos cronómetros interruptores arreglados á tiempo medio, uno para las observaciones astronómicas y el otro para los cambios. El primero lleva el nombre y número de "Howard 214" y el segundo el de "Howard 225." El Sr. Pritchett comparaba varias veces los cronómetros en cada noche antes y después de los cambios. La marcha del Howard 225 ha sido excelente, como se verá después, con excepción del dia 3 de Diciembre en que aparece una marcha algo fuerte en el intervalo de las observaciones de esa noche. El cronómetro interrumpía el circuito eléctrico cada dos segundos, dejando de hacerlo como indicación de los minutos en el 58 segundos; así es que la señal cronográfica inmediatamente posterior á la interrupción correspondía á 0 segundos.

En los cálculos ha seguido el Sr. Pritchett el mismo método que he explicado antes, método que por otra parte se emplea en el "Coast Survey" de los EE. UU., y se encuentra perfectamente desarrollado en el Apéndice núm. 14 á su "Report for 1880." Ha habido, sin embargo, una diferencia en el desarrollo de nuestros cálculos, que consiste en lo siguiente: El Sr. Pritchett ha obtenido previamente por una solución aproximada, como se usa de ordinario, el valor de la colimación, y ha calculado separadamente los resultados de las observaciones hechas con "Luz W" y con "Luz E," ó como se acostumbra decir en inglés: "Clamp W" "Clamp E." De esto resulta que las ecuaciones de condición sólo contienen dos incógnitas, la corrección del tiempo Δt y la desviación azimutal a. Yo, como se ha visto, he considerado como incógnita en las mismas ecuaciones de condición el valor de la colimación, y he combinado todas las ecuaciones de condición resultantes de las dos posiciones del instrumento, dando lugar por lo mismo á cuatro ecuaciones normales correspondientes á otras tantas incógnitas.

Veamos á lo que se reduce la forma de las ecuaciones de condición del Sr. Pritchett. Para esto en la ecuación

$$(1) \qquad a = t + \Delta t + A a + B b + C. c.$$

haremos por una parte

$$(2) \qquad \alpha - (t + Bb + Cc) = \tau.$$

y por otra llamaremos ΔT la corrección supuesta aproximada del cronómetro, y δT_1 la pequeña corrección que debe sufrir aquella para que sea la verdadera que da la observación, esto es,

$$\Delta t = \Delta T + \delta T_1$$

De esta manera tendremos después de hechas las sustituciones en la ecuación (1),

$$(3) \qquad \delta T_1 + A a = \tau - \Delta T = d$$

Por consiguiente, lo primero que hay que hacer es calcular los valores de τ conforme á la ecuación (2), después de haber determinado el valor de c por algún método de aproximación.

La Tabla I da á conocer los valores contenidos en la ecuación (2) correspondientes á cada estrella, advirtiendo que las ascensiones rectas que, como se sabe, representan los tiempos sidéreos de los tránsitos meridianos de las estrellas, están reducidas á tiempo medio.

Antes de formar las ecuaciones normales habrá que multiplicar las ecuaciones de condición por la raíz del peso p; pero al multiplicar después cada ecuación de condición por el coeficiente de la incógnita, respecto de la cual se trata de formar la ecuación normal, resultará que en el caso de la ecuación (3) que nos ocupa, las ecuaciones normales serán las siguientes:

$$(p)\ \delta T + (p A)\ a = (p\ d)$$
$$(p A)\ \delta T + (p A^2)\ a = (p\ A\ d)$$

De esta manera queda explicada la formación de la Tabla II, la de las ecuaciones normales y su resolución.

La Tabla III contiene los resultados de cada estrella y los elementos para el cálculo del error probable.

TABLA I.

CRONÓMETRO "HOWARD 225" A t. m. DE ST. LOUIS MISSOURI.

15 de Mayo de 1885. Antes de los cambios.

$b = -0^s.103$ (Cl. W) $b = -0^s.080$ (Cl. E.) $c = -0^s.118$

ESTRELLAS.	Núm. de orden.	Clamp.	a	t	Aberración.	$B\,b$	$C.\,c$	τ
			h m s	h m s				
Groombridge 2001	1	W.	9 47 8.16	9 47 57.74	— 0.06	— 0.28	— 0.40	— 48.84
ζ Virginis	2	W.	„ 52 45.04	„ 53 34.17	0.02	0.08	— 0.12	48.91
17 H. Can. ven.	3	W.	„ 53 34.25	„ 54 23.43	0.02	0.13	— 0.15	48.88
m Virginis	4	W.	„ 59 28.69	10 0 17.88	0.02	0.07	— 0.12	48.98
τ Bootis	5	W.	10 5 40.63	„ 6 29.78	0.02	0.10	— 0.12	48.91
η Bootis	6	E.	„ 13 4.12	„ 13 52.96	0.02	0.09	+ 0.13	48.86
τ Virginis	7	E.	„ 19 38.31	„ 20 27.24	0.02	0.07	+ 0.12	48.96
α Draconis	8	E.	„ 25 6.81	„ 25 55.00	0.04	0.15	+ 0.28	48.78
d Bootis	9	E.	„ 28 58.23	10 29 47.10	0.02	0.09	+ 0.13	48.88
κ Virginis	10	E.	„ 30 34.81	„ 31 23.75	0.01	0.05	+ 0.12	48.99
4 Ursæ Minoris	11	E.	„ 33 8.01	„ 33 56.60	0.08	0.28	+ 0.57	48 80
α Bootis	12	E.	„ 35 48 49	„ 36 37.40	0.02	0.12	+ 0.17	48.94

15 de Mayo de 1885. Después de los cambios.

$b = -0^s.081$ (Cl. W) $b = -0^s.65$ (Cl. E) $c = -0^s.150$

ESTRELLAS.	Núm. de orden.	Clamp.	α	t	Aberración.	B b	C. c	τ
			h m s	h m s				
δ Bootis	13	E.	11 34 30.31	11 35 19.04	— 0.02	— 0.08	+ 0.18	— 48.81
1 H. Ursæ Minoris	14	E.	„ 36 57.64	„ 37 46.55	0.04	0.14	+ 0.40	49.13
μ' Bootis	15	E.	„ 43 45.52	„ 44 34.31	0.02	0.08	+ 0.19	48.88
β Cor. Bor.	16	E.	„ 46 41.61	„ 47 30.43	0.02	0.07	+ 0.18	48.91
γ Bootis	17	W.	„ 50 23.66	„ 51 12.87	0.02	0.11	— 0.20	48.88
α Cor. Bor.	18	W.	„ 54 24.38	„ 54 13.48	0.02	0.09	— 0.17	48.82
κ Serp.	19	W.	12 7 6.86	12 7 55.94	0.02	0.08	— 0.16	48.82
ε Cor. Bor.	20	W.	„ 16 21.08	„ 17 10.24	0.02	0.09	— 0.17	48.88
Groombridge 2320	21	W.	„ 29 30.48	„ 30 20.17	0.04	0.18	— 0.40	49.07

2 de Junio de 1885. Antes de los cambios.

$b = +0^s.021$ (Cl. W) $b = +0^s.174$ (Cl. E) $c = -0^s.096$

ESTRELLAS.	Núm. de orden.	Clamp.	α	t	Aberración.	B b	C. c	τ
			h m s	h m s				
m Virginis	22	W.	8 48 42.23	8 49 34.27	— 0.02	+ 0.01	— 0.10	— 51.93
τ Bootis	23	W.	„ 54 54.15	8 55 46.05	0.02	0.02	0.10	51.80
η Ursæ Majoris	24	W.	„ 56 6.40	8 56 58.13	0.02	0.03	0.14	51.60
η Bootis	25	W.	9 „ 17.66	9 3 9.56	0.02	0.02	0.10	51.80

2 de Junio de 1885. Antes de los cambios.

Estrellas.	Núm. de orden.	Clamp.	a	t	Aberración.	$B\,b$	$C.\,c$	τ
			h m s	h m s				
11 Bootis	26	W.	9 9 1.58	9 9 53.43	0.02	0.02	— 0.10	51.75
a Draconis	27	W.	„ 13 19.52	9 14 11.21	0.04	0.04	0.23	51.46
d Bootis	28	E.	„ 18 11.76	9 19 3.25	0.02	0.19	+ 0.11	51.77
κ Virginis	29	E.	„ 19 48.41	9 20 40.14	0.02	0.12	0.09	51.92
4 Ursæ Minoris	30	E.	„ 22 20.67	9 23 10.68	0.08	0.65	0.46	51.04
γ Bootis	31	E.	„ 25 1.96	9 25 53.28	0.02	0.25	0.14	51.69
π Bootis	32	E.	„ 48 17.05	9 49 8.59	0.02	0.17	0.09	51.78
ε Bootis	33	E.	„ 52 54.85	9 53 46.25	0.02	0.19	0.13	51.70
Groombridge 2164	34	E.	10 1 26.79	10 2 17.90	0.03	0.32	0.19	51.59

25 de Noviembre de 1885. Antes de los cambios.

$b = +0.330$ (Cl. E.) (S.) $b = +0^s.260$ (Cl E.) (N.) $b = +0^s.303$ (Cl W) (S) $b = +0.240$ (Cl W) (N)

$c = 0.232$

Estrellas.	Núm. de orden.	Clamp.	a	t	Aberración.	$B\,b$	$C.\,c$	τ
			h m s	h m s				
π Andromedæ	35	E.	8 10 6.47	8 10 53.22	— 0.02	+ 0.39	+ 0.28	— 47.40
δ Andromedæ	36	E.	„ 12 32.44	„ 13 18.97	0.02	0.38	0.27	47.16
o Cassiopæ	37	E.	„ 17 40.63	„ 18 26.87	0.02	0.38	0.34	46.94
φ Andromedæ	38	E.	„ 20 34.81	„ 21 21.89	0.02	0.35	0.25	47.66
μ Andromedæ	39	E.	„ 29 41.60	„ 30 27.96	0.02	0.42	0.29	47.05

25 DE NOVIEMBRE DE 1885. ANTES DE LOS CAMBIOS.

ESTRELLAS.	Núm. de orden.	Clamp.	a	t	Aberración.	B b	C. c	τ
43 H. Cephei	40	E.	8h 32m 51s.57	8h 33m 20s.56	— 0 22	+ 2.33	+ 3.06	— 34.16
ε Piscium	41	E.	,, 36 15.88	,, 37 8.22	0.02	0.28	+ 0.23	47.83
44 H. Cephei	42	W.	,, 41 47.20	,, 42 29.85	0.09	0.96	— 1.22	42.80
f Piscium	43	W.	,, 51 6.92	,, 51 54.84	0.02	0.24	0.28	47.91
υ Piscium	44	W.	,, 52 24.07	,, 53 11.48	0.02	0.33	0.26	47.46
η Piscium	45	W.	9 4 32.82	9 5 20.47	0.02	0.28	0.24	47.67
υ Andromedæ	46	W.	,, 9 16.15	,, 10 3.15	0.02	0.36	0.31	47.08
υ Persei	47	W.	,, 10 9.67	,, 10 56.69	0.02	0.36	0.35	47.01

25 DE NOVIEMBRE DE 1885. DESPUÉS DE LOS CAMBIOS.

Las tres observaciones siguientes no merecen confianza, por lo que el Sr. Pritchett no las ha tomado en consideración.

ESTRELLAS.	Núm. de orden.	Clamp.	a	t	Aberración.	B b	C. c	τ
ε Arietis	48	W.	10h 31m 37s.49	10h 32m 25s.10	— 0.02	+ 0.36	— 0.25	— 47.70
ρ Persei	49	W.	,, 36 47.74	,, 37 34.75	— 0.02	0.45	0.30	47.14
β Persei	50	W.	,, 39 40.14	,, 40 27.12	— 0.02	0.46	0.31	47.11

3 de Diciembre de 1885. Antes de los cambios

$b = +0.187$ (Cl W) (S) $b = +0.274$ (Cl E) (S) $c = -0.224$
$b = +0.050$ (Cl W) (N) $b = +0.179$ (Cl E) (N)

ESTRELLAS.	Núm. de orden.	Clamp.	a	t	Aberración.	$B\,b$	$C.\,c$	τ
			h m s	h m s				
v Andromedæ	51	W.	8 37 48.80	8 38 41.11	— 0.02	+ 0.16	— 0.30	— 52.15
o Piscium	52	W.	„ 47 2.60	8 47 55.62	0.02	0.16	0.25	52.94
a Triang	53	W.	„ 54 14.42	8 55 6.87	0.02	0.21	0.25	52.39
β Arietis	54	W.	„ 55 59.47	8 56 52.21	0.02	0.19	0.24	52.67
50 Cassiopæ	55	W.	9 1 24.30	9 2 15.06	0.05	0.13	0.72	50.12
γ Andromedæ	56	E.	„ 4 32.26	9 5 23.86	0.02	0.32	+ 0.30	52.20
a Arietis	57	E.	„ 8 21.81	9 9 13.85	0.02	0.29	0.24	52.55
β Triang	58	E.	„ 10 22.60	9 11 14.38	0.02	0.33	0.27	52.36
ξ Ceti	59	E.	„ 14 33.24	9 15 25.65	0.02	0.24	0.23	52.86
i Cassiopæ	60	E.	„ 27 17.08	9 28 6.81	0.04	0.44	0.57	50.75

3 de Diciembre de 1885. Después de los cambios.

$b = +0.214$ (Cl W) (S) $b = +0.287$ (Cl E) (S) $c = -0.250$
$b = +0.105$ (Cl W) (N) $b = +0.204$ (Cl E) (N)

ESTRELLAS.	Núm. de orden.	Clamp.	a	t	Aberración.	$B\,b$	$C.\,c$	τ
			h m s	h m s				
ζ Persei	61	E.	10 58 58.41	10 59 45.35	— 0.02	+ 0.32	+ 0.31	— 52.55
λ Tauri	62	E.	11 1 40.83	11 2 40.83	— 0.02	+ 0.26	+ 0.25	— 52.95

ESTRELLAS.	Núm. de orden.	Clamp.	a	t	Aberración.	$B\ b$	$C.\ c$	τ
3 de Diciembre de 1885. Después de los cambios.								
			h m s	h m s				
A' Tauri	63	E.	11 5 15.35	11 6 7.60	— 0.02	+ 0.30	+ 0.27	— 52.80
Groombridge 750	64	E.	11 8 36.21	11 9 14.40	0.20	1.69	+ 3.02	42.70
54 Persei	65	W.	11 20 16 24	11 21 8.82	0.02	0.26	— 0.30	52.52
δ Tauri	66	W.	11 23 36.55	11 24 29.57	0.02	0.20	— 0.26	52.94
d Tauri	67	W.	11 36 35.52	11 37 28.55	0.02	0.21	— 0.26	52.96
4 Camelopardalis	68	W.	11 45 42.88	11 46 34.99	0.03	0.18	— 0.45	51.81
23 de Diciembre de 1885. Antes de los cambios.								
$b = -0.243$ (Cl W) (S); $b = -0.331$ (Cl W) (N)			$b = -0\ 216$ (Cl E) (S); $b = -0.370$ (Cl E) (N)			$c = -0.260$		
			h m s	h m s				
36 H. Cassiopeæ	69	E.	8 16 10.12	8 16 53.58	— 0.06	— 1.01	+ 0.86	— 43.25
γ Arietis	70	E.	8 21 14.16	8 22 1.45	0.02	0.22	+ 0.28	47.33
δ Ceti	71	E.	8 22 31.49	8 23 19.25	0.02	0.17	+ 0.26	47.83
μ Ceti	72	E.	8 27 39.13	8 28 26.64	0.02	0.19	0.26	47.56
41 Arietis	73	E.	8 32 8.34	8 32 55.44	0.02	0.24	0.29	47.13
σ Arietis	74	W.	8 34 3.36	8 34 51.31	0.02	0.23	— 0.27	47.43
47 H. Cephei	75	W.	8 39 54.46	8 40 38.09	0.09	1.31	1.36	40.87
α Ceti	76	W.	8 45 8.72	8 45 56.76	0.02	0.20	0.26	47 56

23 de Diciembre de 1885. Antes de los cambios.

Estrellas.	Núm. de orden.	Clamp.	a	t	Aberración.	$B\,b$	$C.\,c$	τ
			h m s	h m s				
β Persei	77	W.	8 49 34.57	8 50 22.01	— 0.02	— 0.39	— 0.34	— 46.69
δ Arietis	78	W.	8 53 54.91	8 54 42.86	0.02	0.24	0.28	47.41
o Tauri	79	W.	9 07 26.72	9 8 14.57	0.02	0.21	0.26	47.36
23 de Diciembre de 1885. Después de los cambios.								
$b = -0.131$ (Cl W) (S); $b = -0.231$ (Cl W) (N)			$b = -0.009$ (Cl E) (S); $b = -0.132$ (Cl E) (N)		$c = -0.262$			
			h m s	h m s				
μ Aurigæ	80	W.	10 54 6.75	10 54 54.07	— 0.02	— 0.17	— 0.33	— 46.80
α Aurigæ	81	W.	,, 56 45.00	,, 57 31.95	0.02	0.26	0.38	46.29
τ Orionis	82	W.	11 0 31.90	11 1 19.98	0.02	0.09	0.26	47.71
β Tauri	83	W.	,, 7 31.86	,, 8 19.31	0.02	0.16	0.30	46.97
Groombridge 966	84	W.	,, 12 58.62	,, 13 43.27	0.06	0.72	1.01	42.86
δ Orionis	85	W.	,, 14 36.81	,, 15 24.23	0.02	0.10	0.26	47.54
ζ Tauri	86	E.	,, 19 14.62	,, 20 1.55	0.02	0.01	+ 0.28	47.18
σ Orionis	87	E.	,, 21 25.64	,, 22 13.16	0.02	0.01	0.26	47.75
α Orionis	88	E.	,, 37 21.64	,, 38 8.95	0.02	0.01	0.26	47.54
θ Aurigæ	89	E.	,, 40 18.35	,, 41 4.81	0.02	0.08	0.33	46.69
ν Orionis	90	E.	,, 49 23.49	,, 50 10.49	0.02	0.01	0.27	47.24
22 Camelopardalis	91	E.	,, 54 37.97	,, 55 21.74	0.05	0.32	0.74	44.14

TABLA II.

15 de Mayo de 1885. Antes de los cambios.

$\dot{\Delta} T = -48.90$

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	pA	pA^2	pd	pAd
1	W.	— 48.84	+ 0.06	— 1.98	0.28	— 0.44	0.85	+ 0.01	— 0.03
2	W.	48.91	— 0.01	+ 0,62	1.00	+ 0.62	0.38	— 0.01	— 0.01
3	W.	48.88	+ 0.02	+ 0.02	0.85	+ 0.02	0.00	+ 0.02	0.00
4	W.	48.98	— 0.08	+ 0.74	1.00	+ 0.74	0.55	— 0.08	— 0.06
5	W.	48.91	— 0.01	+ 0.87	0.99	+ 0.87	0.14	— 0.01	0.00
					4.07	+ 1.81	+ 1.92	— 0.07	— 0.10

$$4.07\,\delta T + 1.81\,a = -0.07$$
$$1.81\,\delta T + 1.92\,a = -0.10$$
$$\delta T = -0.001 \pm 0.008\ (*)$$
$$a = -0.053$$

(*) El error probable se deduce de la Tabla III.

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	$p\,A$	$p\,A^2$	$p\,d$	$p\,A\,d$
		s	s	s	s	s	s	s	s
6	E.	— 48.86	+ 0.04	+ 0.34	0.99	+ 0.34	0.11	+ 0.04	+ 0.01
7	E.	48.96	— 0.06	+ 0.60	1.00	+ 0.60	0.36	— 0.06	+ 0.04
8	E.	48.78	+ 0.12	— 1.04	0.89	— 0.40	0.42	+ 0.05	— 0.05
9	E.	48.88	+ 0.02	+ 0.25	0.94	+ 0.24	0.06	+ 0.02	0 00
10	E.	48.99	— 0.09	+ 0.76	1.00	+ 0.76	0.58	— 0.09	— 0.07
11	E.	48.80	+ 0.10	— 3.08	0.12	— 0.37	1.14	+ 0.01	— 0.04
12	E.	48.94	— 0.04	— 0.20	0.75	— 0.15	0.03	— 0.03	+ 0.01
					5.19	+ 1.02	+ 2.70	— 0.06	— 0.10

$$5.19\,\delta T + 1.02\,a = -0.06$$
$$1.02\,\delta T + 2.70\,a = -0.10$$
$$\delta T = -0^s.004 \pm 0.014$$
$$a = -0.038$$

15 da Mayo de 1885. Después de los cambios.

$$\Delta T = -48^s.88$$

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	$p\,A$	$p\,A^2$	$p\,d$	$p\,A\,d$
13	W.	— 48.81	+ 0.07	+ 0.10	0.88	+ 0.09	+ 0.01	+ 0.06	+ 0.01
14	W.	49.13	— 0.25	— 1.29	0.35	— 0.45	0.58	— 0.09	0.12
15	W.	48.88	0.00	+ 0.02	0.85	+ 0.02	0.00	0.00	0.00
16	W.	48.91	— 0.03	+ 0.18	0.91	+ 0.16	0.03	— 0.03	0.00
					2.99	— 0.19	0.62	-- 0.06	+ 0.13

$$2.99\,\delta T - 0.19\,a = -0.06$$
$$-0.19\,\delta T + 0.62\,a = +0.13$$
$$\delta T = 0^s.007 \pm 0.018$$
$$a = +0.209$$

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	pA	pA^2	pd	pAd
17	E.	— 48.88	0.00	— 0.06	0.81	— 0.05	0.00	0.00	0.00
18	E.	48.82	+ 0.06	+ 0.22	0.94	+ 0.21	0.05	+ 0.06	+ 0.01
19.	E.	48.82	+ 0.06	+ 0.36	0.98	+ 0.35	0.13	+ 0.06	+ 0.02
20	E.	48.88	0.00	+ 0.22	0.94	+ 0.21	0.05	0.00	0.00
21	E.	49.07	— 0.25	— 1.32	0.34	— 0.45	0.59	— 0.09	+ 0.12
					4.01	+ 0.27	+ 0.82	+ 0.08	+ 0.15

$$4.01\,\delta T + 0.27\,a = +0.03$$
$$0.27\,\delta T + 0.82\,a = +0.15$$
$$\delta T = -0.004 \pm 0.006$$
$$a = +0.183$$

2 DE JUNIO DE 1885. ANTES DE LOS CAMBIOS.

$\Delta T = -51.70$

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	pA	pA^2	pd	pAd
22	W.	— 51.93	— 0.24	+ 0.78	1.00	+ 0.78	0.55	— 0.24	— 0.17
23	W.	51.80	— 0.10	+ 0.37	0.99	+ 0.37	0.14	— 0.60	0.04
24	W.	51.60	+ 0.10	— 0.30	0.69	— 0.21	0.06	+ 0.07	0.02

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	$p\,A$	$p\,A^2$	$p\,d$	$p\,A\,d$
25	W.	— 51.80	— 0.10	+ 0.36	0.99	+ 0.36	0.13	— 0.10	— 0.04
26	W.	51.75	— 0.05	+ 0.21	0.97	+ 0.20	0.04	— 0.05	0.00
27	W.	51.46	+ 0.24	— 0.04	0.40	— 0.42	0.44	+ 0.10	— 0.10
					5.04	+ 1.08	+ 1.36	— 0.32	— 0.37

$$5.04\,\delta T + 1.08\,a = -0.32$$
$$1.08\,\delta T + 1.36\,a = -0.37$$
$$\delta T = -0^s.007 \pm 0.008$$
$$a = -0^s.262$$

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	$p\,A$	$p\,A^2$	$p\,d$	$p\,A\,d$
28	E.	— 51.77	— 0.06	+ 0.25	0.94	+ 0.24	0.06	— 0.06	— 0.02
29	E.	51.92	— 0.22	+ 0.76	1.00	+ 0.76	0.58	— 0.22	— 0.17
30	E.	51.04	+ 0.66	— 3.08	0.12	— 0.37	1.14	+ 0.08	— 0.25
31	E.	51.69	+ 0.01	— 0.20	0.74	— 0.15	0.03	+ 0.01	0.00
32	E.	51.77	— 0.07	+ 0.39	0.99	+ 0.39	0.15	— 0.07	— 0.03
33	E.	51.70	0.00	+ 0.22	0.93	+ 0.20	0.04	0.00	0.00
34	E.	51.59	+ 0.11	— 0.71	0.52	— 0.37	0.26	+ 0.06	— 0.04
					5.24	+ 0.70	— 2.26	— 0.20	+ 0.51

$$5.24\,\delta T + 0.70\,a = -0.25$$
$$0.70\,\delta T + 2.26\,a = -0.51$$
$$\delta T = -0^s.008 \pm 0.011$$
$$a = -0.229$$

2 de Junio de 1885. Después de los cambios.

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	A	$A\,a$	$\Delta\,T$
35	E.	— 51.91	+ 0.67	— 0.10	— 51.81
36	E.	51.79	0.56	0.09	51.70
37	E.	51.22	— 3.10	0.48	51.70
38	E.	51.67	+ 0.22	0.04	51.63

Se tomó para C el valor obtenido antes = — 0.096.

$\Delta\,T_0 = -\ 51^s.710$
$a = -\ 0^s.154$

25 de Noviembre de 1885. Antes de los cambios.

$\Delta\,T = -\ 47^s.16.$

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	$p\,A$	$p\,A^2$	$p\,d$	$p\,A\,d$
39	E.	— 47.40	— 0.24	+ 0.12	0.88	+ 0.11	0.01	— 0.21	— 0.08
40	E.	47.16	0.00	+ 0.17	0.91	+ 0.15	0.02	0.00	0.00
41	E.	46.94	+ 0.22	— 0.23	0.72	— 0.17	0.04	+ 0.16	— 0.04
42	E.	47.65	— 0.49	+ 0.28	0.95	+ 0.27	0.08	— 0.47	— 0.13
43	E.	47.05	+ 0.11	+ 0.01	0.88	+ 0.01	0.00	+ 0.09	0.00
44	E.	34.16	+ 13.00	— 9.64	0.02	— 0.19	1 83	+ 0.26	— 2.47
45	E.	47.83	— 0 67	+ 0.52	1.00	+ 0.52	0.27	— 0.67	— 0.35
					5.31	+ 0.70	+ 2.25	— 0.84	— 3.02

$$5.81\ \delta T + 0.70\ a = -0.84$$
$$0.70\ \delta T + 2.25\ a = -3.02$$
$$\delta T = 0^s.020 \pm 0.026$$
$$a = -1.349$$

Sigue el 25 de Noviembre de 1885.

$\Delta T = -47^s.16$

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	pA	pA^2	pd	pAd
46	W.	— 42.80	+ 4.86	— 3.40	0.11	— 0.37	1.26	+ 0.53	— 1.80
47	W.	47.91	— 0.75	+ 0.58	1.00	+ 0.58	0.34	— 0.75	0.43
48	W.	47.46	— 0.30	+ 0.28	0.94	+ 0.22	0.05	— 0.28	0.07
49	W.	47.66	— 0.50	+ 0.42	0.99	+ 0.42	0.17	— 0.50	0.21
50	W.	47.08	+ 0.18	— 0.05	0.81	— 0.04	0.00	+ 0.11	0.00
51	W.	47.01	+ 0.15	— 0.24	0.72	— 0.17	0.04	+ 0.12	0.02
					4.57	+ 0.64	+ 1.86	— 0.77	— 2.54

$$4.57\ \Delta T + 0.64\ a = -0.77$$
$$0.64\ \Delta T + 1.86\ a = -2.54$$
$$\delta T = +0.022 \pm 0.020$$
$$a = -1.390$$

25 de Noviembre de 1885. Después de los cambios.

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	A	$A\,a$	ΔT_0
52	W.	— 47.76	+ 0.33	— 0.46	— 47.30
53	W.	47.14	+ 0.05	— 0.01	„ 13
54	W.	47.11	— 0.04	+ 0.06	„ 17

3 de Diciembre de 1885. Antes de los cambios.

$\Delta T = - 52.24$

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	$p\,A$	$p\,A^2$	$p\,d$	$p\,A\,d$
55	W.	— 52.15	+ 0.09	— 0.05	0.81	— 0.04	0.01	+ 0.07	0.00
56	W.	52.93	— 0.69	+ 0.51	1.00	+ 0.51	0.26	— 0.69	— 0.35
57	W.	52.39	— 0.15	+ 0.19	0.92	+ 0.17	0.03	— 0.14	— 0.08
58	W.	52.67	— 0.43	+ 0.34	0.98	+ 0.33	0.11	— 0.42	— 0.14
59	W.	50.12	+ 2.12	— 1.77	0.25	— 0.44	0.78	+ 0.53	— 0.94
					3.96	0.53	1.19	— 0.65	— 1.46

$$3.96\ \delta T + 0.58\ a = -0.65$$
$$0.58\ \delta T + 1.19\ a = -1.46$$
$$\delta T = 0.000 \pm 0.014$$
$$a = -1.226$$

Sigue el 3 de Diciembre. Antes de los cambios.

$\Delta' T = -52.24$

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	$p\,A$	$p\,A^2$	$p\,d$	$p\,A\,d$
60	E.	— 52.20	+ 0.04	— 0.07	0.81	— 0.06	0.00	+ 0.03	0.00
61	E.	52.55	— 0.31	+ 0.30	0.96	+ 0.29	0.09	— 0.30	— 0.09
62	E.	52.36	— 0.12	+ 0.09	0.87	+ 0.08	0.01	— 0.11	— 0.01
63	E.	52.86	— 0.62	+ 0.51	1.00	+ 0.51	0.26	— 0.62	— 0.32
64	E.	50.75	+ 1.51	— 1.21	0.36	— 0.44	0.53	+ 0.54	— 0.65
					4.00	+ 0.38	+ 0.89	— 0.46	— 1.07

$$4.00\ \delta T + 0.38\ a = -0.46$$
$$0.38\ \delta T + 0.89\ a = -1.07$$
$$\delta T = 0.000 \pm 0.113$$
$$a = -1.214$$

3 de Diciembre de 1885. Después de los cambios.

$\Delta T = -52.46$

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	p A	p A²	p d	p A d
65	E.	— 52.55	— 0.09	+ 0.07	0.86	+ 0.06	0.00	— 0.08	— 0.01
66	E.	52.95	0.49	+ 0.46	1.00	+ 0.46	0.21	— 0.49	0.23
67	E.	52.80	0.34	+ 0.31	0.97	+ 0.30	0.09	— 0.33	0.10
68	E.	42.70	9.76	— 8.78	0.02	— 0.18	1.54	+ 0.20	1.71
					2 85	+ 0.64	1.84	— 0.70	— 2.05

$$2.85\,\delta T + 0.64\,a = -0.70$$
$$0.64\,\delta T + 1.84\,a = -2.05$$
$$\delta T = +0.002 \pm 0.004$$
$$a = -1.11$$

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	p A	p A²	p d	p A d
69	W.	52.52	— 0.06	+ 0.09	0.87	+ 0.08	0.01	— 0.05	— 0.00
70	W.	52.94	— 0.48	+ 0.38	0.99	+ 0.38	0.14	— 0.48	0.18
71	W.	52.96	— 0.50	+ 0.40	0.99	+ 0.40	0.16	— 0.49	0.20
72	W.	51.81	+ 0.65	— 0.56	0.59	— 0.33	0.18	+ 0.38	0.21
					3.44	+ 0.53	+ 0.49	— 0.64	— 0.59

$$3.44\ \delta T + 0.58\ a = -0.64$$
$$0.58\ \delta T + 0.49\ a = -0.59$$
$$\delta T = 0.000 \pm 0.008$$
$$a = -1.204$$

23 de Diciemrre de 1885. Antes de los cambios.

$\Delta T = -46.70$

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	$p A$	$p A^2$	$p d$	$p A d$
73	E.	— 43.25	+ 3.45	— 1.83	0.24	— 0.44	0.80	+ 0.83	— 1.52
74	E.	47.33	— 0.63	+ 0.32	0.97	+ 0.31	0.10	— 0.61	— 1.20
75	E.	47.83	— 1.13	0.63	1.00	+ 0.63	0 40	— 1.13	— 1.71
76	E.	47.56	— 0.86	0.49	1.00	+ 0.49	0.24	— 0.86	— 1.42
77	E.	47.18	— 0.43	+ 0.23	0.94	+ 0.22	0.05	— 0.40	— 1.09
					4.15	+ 1.21	+ 1.59	— 2.17	— 2.94

$$4.15\ \delta T + 1.21\ a = -2.17$$
$$1.21\ \delta T + 1.59\ a = -2.94$$
$$\delta T = +0.022 \pm 0.009$$
$$a = -1.864$$

23 de Diciembre de 1885. Antes de los cambios.

$\Delta T = -46^s.70$

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	$p A$	$p A^2$	$p d$	$p A d$
78	W.	— 47.48	— 0.78	+ 0.42	0.99	+ 0.42	0.18	— 0.72	— 0.80
79	W.	40.87	+ 5.88	— 8.38	0.11	— 0.37	1.25	+ 0.64	2.17
80	W.	47.56	— 0.86	+ 0.57	1.00	+ 0.57	0.88	— 0.86	0.49
81	W.	46.69	+ 0.01	— 0.04	0.82	— 0.03	0.00	+ 0.01	0.00
82	W.	47.41	— 0.71	+ 0.85	0.98	+ 0.84	0.12	— 0.70	0.24
88	W.	47.36	— 0.66	+ 0.51	1.00	+ 0.51	0.26	— 0.66	0.84
					4.90	+ 1.44	+ 2.14	— 2.29	— 3.54

$$4.90\,\delta T + 1.44\,a = -2.29$$
$$1.44\,\delta T + 2.14\,a = -3.45$$
$$\delta T = +0^s.022 \pm 0.031$$
$$a = -1.67$$

23 de Diciembre de 1885. Después de los cambios.

$\Delta T = -46^s.64.$

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	$p A$	$p A^2$	$p d$	$p A d$
84	W.	— 46.80	— 0.16	+ 0.01	0.84	+ 0.008	0.000	— 0.184	— 0.001
85	W.	46.29	+ 0.85	— 0.18	0.76	— 0.137	0.025	+ 0.266	0.046
86	W.	47.71	— 1.07	+ 0.72	1.00	+ 0.720	0.518	— 1.070	0.770

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	$p\,A$	$p\,A^2$	$p\,d$	$p\,A\,d$
87	W.	— 46.97	— 0.33	+ 0.20	0.92	+ 0.184	0.037	— 0.354	— 0.061
88	W.	42.86	+ 3.78	— 2.28	0.18	— 0.411	0.939	0.680	1.553
89	W.	47.54	— 0.90	+ 0.63	1.00	+ 0.630	0.397	0.900	0.667
					4.70	+ 0.994	+ 1.916	— 1.462	— 2.998

$$4.70\,\delta T + 0.99\,a = -1.55$$
$$0.99\,\delta T + 1.916\,a = -2.99$$
$$\delta T = +0.022 \pm 0.020$$
$$a = -1.571$$

Núm. de la estrella.	Clamp.	τ	d	A	p	$p\,A$	$p\,A^2$	$p\,d$	$p\,A\,d$
90	E.	47.18	— 0.54	+ 0.82	0.97	+ 0.810	0.099	— 0.524	— 0.168
91	E.	47.75	— 1.11	0.66	1.00	0.660	0.436	1.110	0.733
92	E.	47.54	— 0.90	0.52	1.00	0.520	0.270	0.900	0.468
93	E.	46.69	— 0.05	0.03	0.85	0.025	0.001	0.042	0.001
94	E.	47.24	— 0.60	+ 0.42	0.99	+ 0.416	0.175	0.594	0.249
95	E.	44.14	+ 2.50	— 1.45	0.30	— 0.435	0.631	+ 0.750	1.088
					5.11	+ 1.496	1.612	— 2.420	— 2.707

$$5.11\,\delta T + 1.496\,a = -2.420$$
$$1.496\,\delta T + 1.612\,a = -2.707$$
$$\delta T = +0^s.024 \pm 0.012$$
$$a = -1.698$$

TABLA III.

15 de Mayo de 1885. Antes de los cambios.

Núm. de la estrella.	Clamp.	$a\,A$	$\Delta\ T_0$	Δ	$p\ \Delta$
1	E.	— 0.01	— 48.85	+ 0.05	+ 0.05
2	E.	— 0.02	48.94	— 0.04	— 0.04
3	E.	+ 0.04	48.81	+ 0.04	+ 0.04
4	E.	— 0.01	48.87	+ 0.08	+ 0.08
5	E.	— 0.08	48.96	— 0.06	— 0.06
6	E.	+ 0.12	48.92	— 0.02	0.00
7	E.	+ 0.01	48.95	— 0.08	— 0.08
8	W.	+ 0.10	48.94	— 0.04	— 0.01
9	W.	— 0.08	48.89	+ 0.01	+ 0.01
10	W.	0.00	48.88	+ 0.02	+ 0.02
11	W.	— 0.04	48.92	— 0.02	— 0.02
12	W.	— 0.02	48.89	+ 0.01	+ 0.01

15 de Mayo de 1885. Después de los cambios.

13	W.	+ 0.02	— 48.88	+ 0.05	+ 0.05
14	W.	— 0 27	48.86	+ 0.02	+ 0.07
15	W.	0 00	48.88	0.00	0.00
16	W.	+ 0.04	48.95	— 0.07	— 0.06
17	E.	— 0.01	48.87	+ 0.01	+ 0.01
18	E.	+ 0.04	48.86	+ 0.02	+ 0.02
19	E.	+ 0.07	48.89	— 0.01	— 0.01
20	E.	+ 0.04	48.92	— 0.04	— 0.04
21	E.	— 0.24	48.88	+ 0.05	+ 0.02

2 de Junio de 1885. Antes de los cambios.

22	W.	— 0.19	— 51.74	— 0.08	— 0.08
23	W.	— 0.10	51.70	+ 0.01	+ 0.01
24	W.	+ 0.08	51.68	+ 0.08	+ 0.02
25	W.	— 0.09	51.71	0.00	0.00
26	W.	— 0.06	51.69	+ 0.02	+ 0.02
27	W.	+ 0.27	51.78	— 0.02	— 0.01
28	E.	— 0.06	— 51.71	0.00	0.00
29	E.	— 0.17	51.75	— 0.04	— 0.04
30	E.	+ 0.70	51.74	— 0.08	0.00
31	E.	+ 0.02	51.71	0.00	0.00
32	E.	— 0.09	51.68	+ 0.08	+ 0.08
33	E.	— 0.05	51.65	+ 0.06	+ 0.06
34	E.	+ 0.16	51.75	— 0.04	— 0.02

25 de Noviembre de 1885. Antes de los cambios.

Núm. de la estrella.	Clamp.	$A\,a$	$\Delta\,T_0$	Δ	$p\,\Delta$
35	E.	— 0.16	— 47.24	— 0.10	— 0.09
36	E.	— 0.23	46.93	+ 0.21	+ 0.19
37	E.	+ 0.31	47.25	— 0.11	— 0.08
38	E.	— 0.38	47.27	— 0.13	— 0.12
39	E.	— 0.01	47.04	+ 0.10	+ 0.08
40	E.	+ 13.01	47.15	— 0.01	0.00
41	E.	— 0.70	47.13	+ 0.01	+ 0.01
42	W.	+ 4.73	47.03	+ 0.11	+ 0.02
43	W.	— 0.81	47.10	+ 0.04	+ 0.04
44	W.	— 0.32	47.14	0.00	0.00
45	W.	— 0.58	47.09	+ 0.05	+ 0.05
46	W.	+ 0.07	47.10	+ 0.04	+ 0.03
47	W.	+ 0.35	47.36	— 0.22	— 0.15

3 de Diciembre de 1885. Antes de los cambios.

48	W.	+ 0.06	— 52.21	+ 0.03	+ 0.02
49	W.	0.63	52.30	— 0.06	— 0.06
50	W.	0.23	52.16	+ 0.08	+ 0.07
51	W.	0.42	52.25	— 0.01	— 0.01
52	W.	2.16	52.28	— 0.01	— 0.01
53	E.	+ 0.06	— 52.21	+ 0.03	+ 0.02
54	E.	— 0.63	52.30	— 0.06	— 0.06
55	E.	— 0.23	52.16	+ 0.08	+ 0.07
56	E.	— 0.42	52.25	— 0.01	— 00.1
57	E.	+ 2.16	52.28	— 0.04	— 0.01

3 de Diciembre de 1885. Después de los cambios.

58	E.	— 0.08	— 52.47	— 0.01	— 0.01
59	E.	0.51	— 52.44	+ 0.02	+ 0.02
60	E.	0.34	— 52.46	0.00	0.00
61	E.	9.75	— 52.45	+ 0.01	0.00
62	W.	— 0.11	— 52.41	+ 0.05	+ 0.05
63	W.	— 0.46	— 52.48	— 0.02	— 0.02
64	W.	— 0.48	— 52.48	— 0.02	— 0.02
65	W.	+ 0.67	— 52.48	— 0.02	— 0.01

23 de Diciembre de 1885. Antes de los cambios.

Núm. de la estrella.	Clamp.	$A\,a$	$\Delta\,T_0$	Δ	$p\,\Delta$
66	E.	+ 3.39	— 46.64	+ 0.04	+ 0.01
67	E.	— 0.60	46.73	— 0.05	— 0.05
68	E.	— 1.17	46.66	+ 0.02	+ 0,02
69	E.	— 0.91	46.65	+ 0.03	+ 0.03
70	E.	— 0.43	46.70	— 0.02	— 0.02
71	W.	— 0.70	— 46.73	— 0.05	— 0.05
72	W.	+ 5.64	46.51	+ 0.15	+ 0.02
73	W.	— 0.95	46.61	+ 0.07	+ 0.07
74	W.	+ 0.07	46.76	— 0.08	— 0.07
75	W.	— 0.58	46.83	— 0.15	— 0.15
76	W.	— 0.85	46.51	+ 0.17	+ 0.17

23 de Diciembre de 1885. Después de los cambios.

Núm. de la estrella.	Clamp.	$A\,a$	$\Delta\,T_0$	Δ	$p\,\Delta$
77	W.	— 0.02	— 46.78	— 0.16	— 0.13
78	W.	— 0.28	46.57	+ 0.05	+ 0.04
79	W.	— 1.13	46.58	+ 0.04	+ 0.04
80	W.	— 0.31	46.66	— 0.04	— 0.04
81	W.	+ 3.58	46.44	+ 0.18	+ 0.03
82	W.	— 0.99	46.55	+ 0.07	+ 0.07
83	E.	— 0.54	46.64	— 0.02	— 0.02
84	E.	— 1.12	46.63	— 0.01	— 0.01
85	E.	— 0.88	46.66	— 0.04	— 0.04
86	E.	— 0.05	46.64	— 0.02	— 0.02
87	E.	— 0.71	46.53	+ 0.09	+ 0.09
88	E.	+ 2.47	46.61	+ 0.01	0.00

En vista de lo anterior, se llega por último á los resultado sfinales de la siguiente tabla.

FECHAS.	Época.	Corr, How. 225.	Marcha en una hora.	Howard 225 Princip. de los cambios.	Corr. How. 225 á la hora anterior.
1885	h	s	s	h m s	s
Mayo 15................. „ 15................	10.20 11.80	— 48.902 — 48.885	+ 0.011	10 56 0.0	— 48.892
Junio 2.................. „ 2..................	9.30 11.00	— 51.708 — 51.710	— 0.001	10 49 19.65	— 51.709
Noviembre 25......	8.66	— 47.139	0.000	10 5 47.23	— 47.139
Diciembre 3......... „ 3.........	9.00 11.20	— 52.240 — 52.459	— 0.100	10 33 0.0	— 52.395
Diciembre 23....... „ 23.......	8.50 11.25	— 46.678 — 46.617	+ 0.022	10 10 10.40	— 46.647

ECUACIÓN PERSONAL.

He indicado al principio de este estudio las dificultades provenidas del mal tiempo, que nos impidieron extender nuestras observaciones sobre la ecuación personal tanto como hubiéramos deseado. La noche del dia 13 de Agosto fué la única que pudimos aprovechar. De pronto creí no sería bastante; pero en vista de los resultados tan satisfactorios, concordantes y uniformes en cada observador, referentes, por otra parte, á un mismo número de estrellas por ambas partes, podemos considerar determinada con suficiente aproximación nuestra ecuación personal.

El cálculo de este dato se lo recomendé al Sr. Valle, quien ha seguido el mismo procedimiento que en las demás observaciones de tiempo hemos empleado, con la única diferencia que en el presente caso son cinco las incógnitas en vez de cuatro, siendo la nueva incógnita la misma ecuación personal, designada en las siguientes tablas por ϵ. Aunque es enteramente indiferente aplicar esta corrección á cualquiera de los dos observadores, yo debí hacer la reducción de mis observaciones á las del Sr. Pritchett por un principio natural de cortesía, pero inadvertidamente se hizo lo contrario, de manera que el error por ecuación personal aparece en el cálculo aplicado al Sr. Pritchett, quien se servirá disimular esta falta hasta después advertida.

Las letras P y A son las iniciales de los nombres de los observadores.

En la formación de los coeficientes sumatorios haremos notar que siguiendo como antes las indicaciones de Gauss, las columnas $a\,a$ y $a\,b$ contienen los coeficientes de las incógnitas, que á la vez hemos designado con las letras d y ϵ, estando ya todos multiplicados por los respectivos pesos. Los coeficientes $b\,b$ son iguales á los $a\,b$. Advertiremos además que el cálculo ha sido hecho también conforme al método empleado por el Sr. Pritchett, y he obtenido idénticos resultados; lo que me ha servido de comprobación.

Por el resultado se ve que el Sr. Pritchett observa un poco después que yo; así es que para hacer la reducción por ecuación personal se debe agregar ó restar el valor de ésta al error cronométrico observado por el Sr. Pritchett, según que sea positivo ó negativo, que equivale á aumentar en la misma cantidad la diferencia de meridianos. Así es como lo he hecho en las tablas que se verán en su lugar.

13 DE AGOSTO DE 1885.

LUZ W.

ESTRELLAS.	Núm. de orden.	Observador.	δ	A	C	τ
σ Sagittarii..........	1	P.	—26°26′	+ 0.801	+ 1.117	+ 1.05
θ Serpentis..........	2	A.	+ 4 04	+ 0.265	1.002	1.09
γ Liræ (8)...........	3	P.	+32 32	— 0.270	1.186	1.23
ζ Aquilæ (2)........	4	P.	+13 42	+ 0.102	1.029	1.24
π Sagittarii..........	5	A.	—21 12	+ 0.698	1.073	1.29
w Aquilæ.............	6	P.	+11 23	+ 0.142	1.020	1.24
τ Draconis..........	7	A.	+73 09	— 2.782	3.450	3.38
β′ Cygni..............	8	P.	+27 43	— 0.163	1.130	1.34
h Sagittarii.........	9	A.	—25 08	+ 0.773	1.105	1.49
k Aquilæ............	10	P.	— 7 17	+ 0.453	1.008	1.32
β Sagittae...........	11	A.	+17 13	+ 0.040	1.047	1.09

LUZ E.

ESTRELLAS.	Núm. de orden.	Observador.	δ	A	C	τ
β Aquilæ............	12	P.	+ 6.08	— 0.231	+ 1.004	— 1.14
γ Sagittarii..........	13	A.	+ 19.11	0.004	1.059	1.20
c Sagittarii.........	14	P.	— 28.02	0.884	1.133	1.43
τ Aquilæ............	15	A.	+ 6.58	0.217	1.007	1.31
θ Aquilæ............	16	P.	— 1.09	0.335	1.000	1.00
o Cygni..............	17	A.	+ 46.24	0.658	1.450	1.48
24 Vulpeculæ.......	18	P.	+ 24.19	0.094	1.097	1.08
γ Cygni..............	19	A.	+ 39.54	0.456	1.303	1.29
θ Cephei............	20	A.	+ 62.37	0.489	2.174	1.72

Núm. de orden.	p / aa	p / ab	Ap / ac	Ap / ad	Cp / ae	τp / an
1	0.94	0.94	+ 0.777	....	+ 1.045	+ 1.410
2	1.00	....	+ 0.265	....	1.002	1.090
3	0.72	0.72	— 0.194	....	1.854	0.886
4	0.70	0.70	+ 0.071	....	1.720	0.868
5	1.00	....	+ 0.698	....	1.073	1.290
6	1.00	1.00	+ 0.142	....	1.020	1.240
7	0.20	....	— 0.556	....	1.690	0.676
8	0.90	0.90	— 0.147	....	1.017	1.206
9	0.95	....	+ 0.734	....	1.050	1.416
10	1.00	1.00	+ 0.453	....	1.008	1.320
11	1.00	....	+ 0.040	....	1.047	1.090
12	1.00	1.00	....	+ 0.231	— 1.004	— 1.140
13	1.00	....	....	+ 0.004	1.059	1.200
14	0.90	0.90	....	+ 0.751	1.020	1.287
15	1.00	....	....	— 0.217	1.007	1.310
16	1.00	1.00	....	+ 0.335	1.000	1.000
17	0.75	....	....	— 0.494	1.088	1.110
18	0.95	0.95	....	— 0.089	1.042	1.026
19	0.82	....	....	— 0.374	1.069	1.058
20	0.40	....	....	— 0.596	0.070	1.688
ε	+ 17.23	+ 9.11	+ 22.83	— 0.015	+ 1.367	+ 2.683

Núm. de orden.	Ap / bc	Ap / bd	Cp / be	τp / bn
1	+ 0.777	....	+ 1.045	+ 1.410
3	— 0.194	....	0.854	0.886
4	+ 0.071	....	0.720	0.868
6	+ 0.142	....	1.020	1.240
8	— 0.147	....	1.017	1.206
10	+ 0.453	....	1.008	1.320
12	....	+ 0.231	— 1.004	— 1.140
14	....	+ 0.751	1.020	1.287
16	....	+ 0.335	1.000	1.000
18	....	— 0.089	1.042	1.026
ε	+ 1.102	+ 1.228	+ 1.598	+ 2.477

Núm. de orden.	$A p$	$A C p$	$A \tau p$	$C^2 p$	$C \tau p$
	$c c$	$c e$	$c n$	$e e$	$e n$
1	+ 0.608	+ 0.841	+ 1.129	+ 1.178	+ 1.575
2	0.070	+ 0.265	+ 0.289	1.004	1.092
3	0.058	— 0.281	— 0.289	1.018	1.050
4	0.007	+ 0.074	+ 0.089	0.741	0.898
5	0 487	+ 0.750	+ 0.900	1.156	1.384
6	0.020	+ 0.144	+ 0.176	1.040	1.265
7	1.548	— 1.920	— 1.881	2.881	2.882
8	0.024	— 0.166	— 0.197	1.149	1.868
9	0.568	+ 0.811	+ 1.094	1.160	1.564
10	0.205	+ 0.456	+ 0.598	1.016	1.881
11	0.002	+ 0.042	+ 0.044	1.096	1.141
	+ 3.587	+ 1.066	+ 2.002		

Núm. de orden.	$d d$	$d e$	$d n$	$e e$	$e n$
12	+ 0.058	— 0.282	— 0.268	+ 1.008	+ 1.145
13	0.000	— 0.004	— 0.005	1.121	1.271
14	0.626	— 0.850	— 1.078	1.155	1.458
15	0.047	— 0.218	— 0.284	1.014	1.319
16	0.112	— 0.385	— 0.385	1.000	1.000
17	0.825	+ 0.716	+ 0.780	1.577	1.610
18	0.008	+ 0.098	+ 0.096	1.148	1.126
19	0.171	+ 0.487	+ 0.482	1.698	1.378
20	0.887	+ 1.295	+ 1.024	1.891	1.496
	+ 2.229	+ 0.957	+ 0.372	+ 24.586	26.798

Agosto 13 de 1885.

	a	b	c	d	e	n
a	+ 17.23	+ 9.11	2.283	— 0.015	+ 1.367	+ 2.683
b	....	+ 9.11	1.102	+ 1.228	+ 1.598	+ 2.477
c	....	....	3.587	....	+ 1.066	+ 2.002
d	....	....	....	+ 2.229	+ 0.957	+ 0.872
e	....	....	....	....	+ 24.536	+ 26.798
b_1	....	4.2938	— 0.1051	+ 1.2359	+ 0.8752	+ 1.0584
c_1	....	....	+ 3.2845	+ 0.0020	+ 0.8849	+ 1.6465
d_1	....	....	....	+ 2.2290	+ 0.9582	+ 0.3743
e_1	....	....	....	....	+24.4275	+26.5801
c_2	....	....	+ 3.2819	+ 0.0323	+ 0.9063	+ 1.6723
d_2	....	....	....	+ 1.8732	+ 0.7063	+ 0.0696
e_2	....	....	....	....	+24.2491	+26.3643
d_3	....	....	....	+ 1.8729	0.6974	0.0531
e_3	....	....	....	....	23.9988	25.9025
e_4	....	....	....	....	23.7391	25.7048

$$e = -1\overset{s}{.}083$$
$$a' = +0.375$$
$$a = -0.214$$
$$d = +0.032$$
$$\varepsilon = -0.139$$

13 de Agosto de 1885. Error probable.

SR. PRITCHETT.

LUZ W. $t_0 = 19^h\,30^m$ $\Delta t_0' = -57^s.00$

Número de la estrella.	$A a$	$C c$	τ	d	Δt_0	Δ	Δ^2
1	— 0.166	— 1.131	+ 1.410	— 0.118	— 57.118	+ 0.007	0.0000
3	+ 0.041	0.926	0.886	0.001	57.001	— 0.105	0.0110
4	— 0.015	0.780	0.868	0.078	57.078	— 0.033	0.0011
6	— 0.030	1.105	1.240	0.105	57.105	— 0.001	0.0000
8	+ 0.081	1.101	1.206	0.186	57.186	+ 0.030	0.0009
10	— 0.096	1.012	1.320	0.214	57.214	+ 0.108	0.0117
LUZ E.							
12	+ 0.086	+ 1.007	— 1.140	+ 0.047	— 56.953	— 0.053	0.0028
14	+ 0.282	1.005	1.267	0.000	57.000	— 0.106	0.0112
16	+ 0.126	1.088	1.000	— 0.209	57.209	+ 0.103	0.0106
18	— 0.033	1.128	1.026	— 0.069	57.069	— 0.037	0.0014

$\varepsilon = \pm 0.015$

SR. ANGUIANO.

LUZ W.

Número de la estrella.	$A\,a$	$C\,c$	τ	d	$\Delta\,t_0$	Δ	Δ^2
2	— 0.057	— 1.085	+ 1.090	+ 0.052	— 56.948	— 0.020	0.0004
5	— 0.149	1.162	1.290	+ 0.021	56.979	+ 0.011	0,0001
7	+ 0.119	0.745	0.676	— 0.050	57.030	+ 0.082	0.0067
9	— 0.157	1.187	1.416	+ 0.122	56.878	— 0.090	0.0081
11	— 0.008	1.184	1.090	+ 0.052	56.948	— 0.020	0.0004

LUZ E.

Número de la estrella.	$A\,a$	$C\,c$	τ	d	$\Delta\,t_0$	Δ	Δ^2
18	+ 0.001	— 1.147	— 1.200	+ 0.052	— 56.948	— 0.020	0.0004
15	+ 0.081	1.091	1.810	+ 0.188	56.862	— 0.106	0.0112
17	— 0.185	1.178	1.110	+ 0.117	56.883	— 0.085	0.0072
19	— 0.140	1.158	1.058	+ 0.040	56.960	— 0.008	0.0001
20	— 0.224	0.942	0.688	— 0.080	57.080	+ 0.062	0.0088

$\varepsilon = \pm\, 0.018$

CAMBIO DE SEÑALES.

DIFERENCIA DE MERIDIANOS OBTENIDA.

Las figuras adjuntas dan á conocer los departamentos cronográficos en las dos estaciones. He dado ya una idea general de la marcha que seguimos en los cambios y de los guarda-tiempos empleados. En ambas estaciones se recibieron centenares de puntos en cada noche de cambios; he tomado solamente treinta de los enviados de Tacubaya y otros tantos de los recibidos, y aun así me parecen más que suficientes. Ya hice notar antes que en la noche del 25 de Noviembre sólo pude identificar 15 de los puntos recibidos de St. Louis, pero sin duda que son bastantes.

CAMBIO DE SEÑALES TELEGRAFICAS ENTRE ST. LOUIS MISSOURI Y TACUBAYA.

15 DE MAYO DE 1885. ENVIADAS DE ST. LOUIS

St Louis Howard 225 á t. m.	Corrección How. 225,	Tacubaya Pnéd. Vázquez á t. s.	Corrección Pénd. Vázq.	Hora média en St. Louis.	Hora média en Tacubaya.	Diferencia de meridianos.
10h		13h		10h	10h	
m s	s	m s	s	m s	m s	m s
56 0.00	—48.892	55 16.22	+15.807	55 11.105	19 14.123	35 56.982
,, 2.00	,, ,,	,, 18.21	,, ,,	,, 13.105	,, 16.107	,, 56.998
,, 4.00	,, ,,	,, 20.21	,, ,,	,, 15.105	,, 18.102	,, 57.003
,, 6.00	,, ,,	,, 22.22	,, ,,	,, 17.105	,, 20.107	,, 56.998
,, 8.00	,, ,,	,, 24 24	,, ,,	,, 19.105	,, 22.121	,, ,, 984
,, 10.00	,, ,,	,, 26.23	,, ,,	,, 21.105	,, 24.106	,, ,, 999
,, 12.00	,, ,,	,, 28.24	,, ,,	,, 23.105	,, 26.110	,, ,, 995
,, 16.00	,, ,,	,, 32.25	,, ,,	,, 27.105	,, 30.109	,, ,, 996
,, 18.00	,, ,,	,, 34.27	,, ,,	,, 29.105	,, 32.123	,, ,, 982
,, 20.00	,, ,,	,, 36.29	,, ,,	,, 31.105	,, 34.138	,, ,, 967
,, 22.00	,, ,,	,, 38.29	,, ,,	,, 33.105	,, 36.132	,, ,, 973
,, 24.00	,, ,,	,, 40.29	,, ,,	,, 35.105	,, 38.127	,, ,, 978
,, 28.00	,, ,,	,, 44.30	,, ,,	,, 39.105	,, 42 126	,, ,, 979
,, 30.00	,, ,,	,, 46.30	,, ,,	,, 41.105	,, 44.121	,, ,, 984
,, 32.00	,, ,,	,, 48.30	,, ,,	,, 43.105	,, 46.115	,, ,, 990
,, 34.00	,, ,,	,, 50.30	,, ,,	,, 45.105	,, 48.110	,, ,, 995
,, 36.00	,, ,,	,, 52.31	,, ,,	,, 47.105	,, 50.114	,, ,, 991
,, 38.00	,, ,,	,, 54.32	,, ,,	,, 49.105	,, 52.119	,, ,, 986

St. Louis Howard 225 á t. m.	Corrección How. 225.	Tacubaya. Pénd. Vázquez á t. s.	Corrección Pénd. Vázq.	Hora média en St. Louis.	Hora média en Tacubaya.	Diferencia de meridianos.
10h		13h		10h	10h	
m s	s	s	s	m s	m s	m s
56 40.00	—48.892	55 56.82	+15.307	55 51.105	19 54.114	35 56.991
,, 42.00	,, ,,	,, 58.82	,, ,,	,, 53.105	,, 56.108	,, ,, 997
,, 46.00	,, ,,	56 2.35	15.306	,, 57.105	20 0.126	,, ,, 979
,, 48.00	,, ,,	,, 4.35	,, ,,	,, 59.105	,, 2.121	,, ,, 984
,, 50.00	,, ,,	,, 6.37	,, ,,	56 1.105	,, 4.135	,, ,, 970
,, 52.00	,, ,,	,, 8.39	,, ,,	,, 3.105	,, 6.150	,, ,, 955
,, 54.00	,, ,,	,, 10.38	,, ,,	,, 5.105	,, 8.134	,, ,, 971
,, 56.00	,, ,,	,, 12.39	,, ,,	,, 7.105	,, 10.138	,, ,, 967
57 0.00	,, ,,	,, 16.40	,, ,,	,, 11.105	,, 14.137	,, ,, 968
,, 2.00	,, ,,	,, 18.40	,, ,,	,, 13.105	,, 16.131	,, ,, 974
,, 4.00	,, ,,	,, 20.39	,, ,,	,, 15.105	,, 18.115	,, ,, 990
,, 8.00	,, ,,	,, 24.41	,, ,,	,, 19.105	,, 22.125	,, ,, 980

Promedio..................................	35 56.986
Corrección por ecuación personal..	0.139
Promedio corregido..................	35 57.125

15 DE MAYO DE 1885. ENVIADAS DE TACUBAYA.

St. Louis Howard 225 á t. m.	Corrección How. 225.	Tacubaya. Pénd. Vázquez á t. s.	Corrección Pénd. Vázq.	Hora média en St. Louis.	Hora média en Tacubaya.	Diferencia de meridianos.
11h		14h		11h	10h	
m s	s	m s	s	m s	m s	m s
13 42.550	—48.890	13 1.00	+15.280	12 53 660	36 55.968	35 57.692
,, 44.560	,, ,,	,, 3.00	,, ,,	,, 55.670	,, 57.963	,, ,, 707
,, 45.570	,, ,,	,, 4.00	,, ,,	,, 56.680	,, 58.961	,, ,, 719
,, 46.530	,, ,,	,, 5.00	,, ,,	,, 57.640	,, 59.958	,, ,, 682
,, 47.530	,, ,,	,, 6.00	,, ,,	,, 58.640	37 0.955	,, ,, 685
,, 48.530	,, ,,	,, 7.00	,, ,,	,, 59.640	,, 1.952	,, ,, 688
,, 49.560	,, ,,	,, 8.00	,, ,,	13 0.670	,, 2.950	,, ,, 720
,, 50.530	,, ,,	,, 9.00	,, ,,	,, 1.640	,, 3.947	,, ,, 693
,, 51.530	,, ,,	,, 10.00	,, ,,	,, 2 640	,, 4.944	,, ,, 696
,, 52.530	,, ,,	,, 11.00	,, ,,	,, 3.640	,, 5.941	,, ,, 699
,, 53.520	,, ,,	,, 12.00	,, ,,	,, 4.630	,, 6.939	,, ,, 691
,, 54.510	,, ,,	,, 13.00	,, ,,	,, 5.620	,, 7.936	,, ,, 684
,, 55.530	,, ,,	,, 14.00	,, ,,	,, 6.640	,, 8.933	,, ,, 707
,, 56.550	,, ,,	,, 15.00	,, ,,	,, 7.660	,, 9.930	,, ,, 730
,, 57.530	,, ,,	,, 16.00	,, ,,	,, 8.640	,, 10.928	,, ,, 712
,, 58.540	,, ,,	,, 17.00	,, ,,	,, 9.650	,, 11.925	,, ,, 725
14 0.510	,, ,,	,, 19.00	,, ,,	,, 11.620	,, 13.919	,, ,, 701
,, 2.510	,, ,,	,, 21.00	,, ,,	,, 13.620	,, 15.913	,, ,, 707
,, 4.510	,, ,,	,, 23.00	,, ,,	,, 15.620	,, 17.907	,, ,, 713
,, 6.500	,, ,,	,, 25.00	+15.279	,, 17.610	,, 19.901	,, ,, 709
,, 7.500	,, ,,	,, 26.00	,, ,,	,, 18.610	,, 20.898	,, ,, 712
,, 10.490	,, ,,	,, 29.00	,, ,,	,, 21.600	,, 23.891	,, ,, 709
,, 12.510	,, ,,	,, 31.00	,, ,,	,, 23.620	,, 25.884	,, ,, 736
,, 13.510	,, ,,	,, 32.00	,, ,,	,, 24.620	,, 26.882	,, ,, 738
,, 14.500	,, ,,	,, 33.00	,, ,,	,, 25.610	,, 27.879	,, ,, 731
,, 15.490	,, ,,	,, 34.00	,, ,,	,, 26.600	,, 28.876	,, ,, 724
,, 17.500	,, ,,	,, 36.00	,, ,,	,, 28.610	,, 30.871	,, ,, 739

St. Louis. Howard 225 á t. m.	Corrección How. 225.	Tacubaya. Pénd. Vázquez' á t. s.	Corrección Pénd. Vazq.	Hora media en St. Louis.	Hora media en Tacubaya.	Diferencia de meridianos.
11h		14h		11h	10h	
m s	s	m s	s	m s	m s	m s
14 19.500	—48.890	13 33.00	+15.279	13 30.610	37 32.866	35 57.744
,, 21.500	,, ,,	,, 40.00	,, ,,	,, 32.610	,, 34.861	,, ,, 749
,, 22.490	—48.890	13 41.00	+15.279	13 33.600	37 35.858	,, ,, 742

Promedio.................................. 35 57.713

Corrección por ecuación personal.... + 0.139

Promedio corregido..................... 35 57.852

2 DE JUNIO DE 1885. ENVIADAS DE TACUBAYA.

10h		15h		10h	10h	
m s	s	m s	s	m s	m s	m s
49 19.65	—51.709	0 1.00	—16.458	48 27.941	12 30.243	35 57.698
,, 20.62	,, ,,	,, 2.00	,, ,,	,, 28.911	,, 31.240	,, ,, 671
,, 21.63	,, ,,	,, 3.00	,, ,,	,, 29.921	,, 32.237	,, ,, 684
,, 22.60	,, ,,	,, 4.00	,, ,,	,, 30.891	,, 33.234	,, ,, 657
,, 24.60	,, ,,	,, 6.00	,, ,,	,, 32.891	,, 35.229	,, ,, 662
,, 27.58	,, ,,	,, 9.00	,, ,,	,, 35.871	,, 38.221	,, ,, 650
,, 29.56	,, ,,	,, 11.00	,, ,,	,, 37.851	,, 40.215	,, ,, 636
,, 30.56	,, ,,	,, 12.00	,, ,,	,, 38.851	,, 41.213	,, ,, 638
,, 31.55	,, ,,	,, 13.00	,, ,,	,, 39.841	,, 42.210	,, ,, 631
,, 33.56	,, ,,	,, 15.00	,, ,,	,, 41.851	,, 44.205	,, ,, 646
,, 34.57	,, ,,	,, 16.00	—16.459	,, 42.861	,, 45.201	,, ,, 660
,, 37.55	,, ,,	,, 19.00	,, ,,	,, 45.841	,, 48.193	,, ,, 648
,, 38.54	,, ,,	,, 20.00	,, ,,	,, 46.831	,, 49.188	,, ,: 643
,, 39.55	,, ,,	,, 21.00	,, ,,	,, 47.841	,, 50.186	,, ,, 655
,, 40.52	,, ,,	,, 22.00	,, ,,	,, 48.811	,, 51.183	,, ,, 628
,, 42.54	,, ,,	,, 24.00	,, ,,	,, 50.831	,, 53.179	,, ,, 652
,, 43.53	,, ,,	,, 25.00	,, ,,	,, 51.821	,, 54.176	,, ,, 645
,, 44.50	,, ,,	,, 26.00	,, ,,	,, 52.791	,, 55.173	,, ,, 618
,, 46.51	,, ,,	,, 28.00	,, ,,	,, 54 831	,, 57.168	,, ,, 633
,, 49.50	,, ,,	,, 31.00	,, ,,	,, 57.791	13 0.160	,, ,, 631
,, 50.50	,, ,,	,, 32.00	—16.460	,, 58.791	,, 1.156	,, ,, 635
,, 52.50	,, ,,	,, 34.00	,, ,,	49 0.791	,, 3.151	,, ,, 640
,, 53.50	,, ,,	,, 35.00	,, ,,	,, 1.791	,, 4.148	,, ,, 643
,, 54.51	,, ,,	,, 36.00	,, ,,	,, 2.801	,, 5.145	,, ,, 656
,, 55.51	,, ,,	,, 37.00	,, ,,	,, 3.801	,, 6.143	,, ,, 658
,, 57.51	,, ,,	,, 39.00	,, ,,	,, 5.801	,, 8.137	,, ,, 664
,, 58.53	,, ,,	,, 40.00	,, ,,	,, 6.821	,, 9.134	,, ,, 687
,, 59.50	,, ,,	,, 41.00	,, ,,	,, 7.791	,, 10.132	,, ,, 659
50 0.50	,, ,,	,, 42.00	,, ,,	,, 8.791	,, 11.129	,, ,, 662
50 1.50	—51.709	,, 43.00	—16.460	49 9.791	13 12.127	35 57.664

Promedio.................................. 35 57.652

Corrección por ecuación personal.... + 0.139

Promedio corregido..................... 35 57.791

2 DE JUNIO DE 1885. ENVIADAS DE ST. LOUIS.

St. Louis. Howard 225 á t. m.	Corrección Howard 225.	Tacubaya. Pénd. Vázquez á t. s.	Corrección Pénd. Vázq.	Hora media en St. Louis.	Hora media en Tacubaya.	Diferencia de meridianos.
11h		15h		11h	11h	
m s	s	m s	s	m s	m s	m s
44 10.00	—51.710	55 1.24	—16.594	43 18.290	7 21.336	35 56.954
,, 12.00	,, ,,	,, 3.25	,, ,,	,, 20.290	,, 23.340	,, 56.950
,, 14.00	,, ,,	,, 5.26	,, ,,	,, 22.290	,, 25.345	,, 56.945
,, 16.00	,, ,,	,, 7.29	,, ,,	,, 24.290	,, 27.369	,, ,, 921
,, 18.00	,, ,,	,, 9.29	,, ,,	,, 26.290	,, 29.364	,, ,, 926
,, 20.00	,, ,,	,, 11.30	,, ,,	,, 28.290	,, 31.368	,, ,, 922
,, 22.00	,, ,,	,, 13.29	,, ,,	,, 30.290	,, 33.353	,, ,, 937
,, 24.00	,, ,,	,, 15.30	—16.595	,, 32.290	,, 35.358	,, ,, 932
,, 26.00	,, ,,	,, 17.30	,, ,,	,, 34.290	,, 37.353	,, ,, 937
,, 28.00	,, ,,	,, 19.30	,, ,,	,, 36.290	,, 39.347	,, ,, 943
,, 30.00	,, ,,	,, 21.30	,, ,,	,, 38.290	,, 41.342	,, ,, 948
,, 32.00	,, ,,	,, 23.30	,, ,,	,, 40.290	,, 43.336	,, ,, 954
,, 34.00	,, ,,	,, 25.32	,, ,,	,, 42.290	,, 45.350	,, ,, 940
,, 36.00	,, ,,	,, 27.33	,, ,,	,, 44.290	,, 47.355	,, ,, 935
,, 38.00	,, ,,	,, 29.32	,, ,,	,, 46.290	,, 49.339	,, ,, 951
,, 40.00	,, ,,	,, 31.33	—16.596	,, 48.290	,, 51.343	,, ,, 947
,, 42.00	,, ,,	,, 33.35	,, ,,	,, 50.290	,, 53.358	,, ,, 932
,, 44 00	,, ,,	,, 35.37	,, ,,	,, 52.290	,, 55.372	,, ,, 918
,, 46.00	,, ,,	,, 37.37	,, ,,	,, 54.290	,, 57.367	,, ,, 928
,, 48.00	,, ,,	,, 39.35	,, ,,	,, 56.290	,, 59.841	,, ,, 949
,, 50.00	,, ,,	,, 41.37	,, ,,	,, 58.290	8 1.355	,, ,, 935
,, 52.00	,, ,,	,, 43.38	,, ,,	44 0.290	,, 3.359	,, ,, 931
,, 54.00	,, ,,	,, 45.38	,, ,,	,, 2.290	,, 5.354	,, ,, 936
,, 56.00	,, ,,	,, 47.39	—16.597	,, 4.290	,, 7.358	,, ,, 932
45 0.00	,, ,,	,, 51.41	,, ,,	,, 8.290	,, 11.367	,, ,, 933
,, 2.00	,, ,,	,, 53.40	,, ,,	,, 10.290	,, 13.351	,, ,, 939
,, 4.00	,, ,,	,, 55.41	,, ,,	,, 12.290	,, 15.355	,, ,, 935
,, 6.00	,, ,,	,, 57.41	,, ,,	,, 14.290	,, 17.350	,, ,, 940
,, 10.00	,, ,,	56 1.41	,, ,,	,, 18.290	,, 21.340	,, ,, 950
,, 12.00	—51.710	56 3.48	—16.597	44 20.290	8 28.355	,, ,, 935

Promedio..................................	35 56.937
Corrección por ecuación personal....	+ 0.139
Promedio corregido......................	35 57.076

25 DE NOVIEMBRE DE 1885. ENVIADAS DE TACUBAYA.

10h		1h		10h	9h	
m s	s	m s	s	m s	m s	m s
5 47.23	—47.139	50 1.00	+2.181	5 0.091	29 2.472	35 57.619
,, 49.22	,, ,,	,, 3.00	,, ,,	,, 2.081	,, 4.467	,, ,, 614
,, 51.20	,, ,,	,, 5.00	,, ,,	,, 4.061	,, 6.462	,, ,, 599
,, 53.20	,, ,,	,, 7.00	,, ,,	,, 6.061	,, 8.456	,, ,, 605
,, 55.20	,, ,,	,, 9.00	,, ,,	,, 8.061	,, 10.451	,, ,, 610
,, 57.20	,, ,,	,, 11.00	,, ,,	,, 10.061	,, 12.445	,, ,, 616
,, 59.18	,, ,,	,, 13.00	,, ,,	,, 12.041	,, 14.440	,, ,, 661

St. Louis. Howard 225 á t. m.	Corrección Howard 225.	Tacubaya. Pénd. Vásquez á t. s.	Corrección pénd. Vázq.	Hora media en St. Louis.	Hora media en Tacubaya.	Diferencia de meridianos.
10h		1h		10h	9h	
m s	s	m s	s	m s	m s	m s
6 1.15	—47.139	50 15.00	+2.181	5 14.011	29 16.435	35 57.576
,, 3.22	,, ,,	,, 17.00	,, ,,	,, 16.081	,, 18.430	,, ,, 651
,, 5.20	,, ,,	,, 19.00	,, ,,	,, 18.061	,, 20.424	,, ,, 637
,, 6.18	,, ,,	,, 20.00	,, ,,	,, 19.041	,, 21.421	,, ,, 620
,, 8.20	,, ,,	,, 22.00	,, ,,	,, 21.061	,, 23.415	,, ,, 646
,, 10.15	,, ,,	,, 24.00	,, ,,	,, 23.011	,, 25.410	,, ,, 601
,, 12.18	,, ,,	,, 26.00	,, ,,	,, 25.041	,, 27.405	,, ,, 636
,, 14.20	,, ,,	,, 28.00	,, ,,	,, 27.061	,, 29.399	,, ,, 662
,, 16.15	,, ,,	,, 30.00	,, ,,	,, 29.011	,, 31.393	,, ,, 618
,, 18.14	,, ,,	,, 32.00	,, ,,	,, 31.001	,, 33.388	,, ,, 613
,, 20.14	,, ,,	,, 34.00	,, ,,	,, 33.001	,, 35.382	,, ,, 619
,, 21.14	,, ,,	,, 35 00	,, ,,	,, 34.001	,, 36.379	,, ,, 632
,, 23.15	,, ,,	,, 37.00	,, ,,	,, 36.011	,, 38:374	,, ,, 637
,, 25.14	,, ,,	,, 39.00	,, ,,	,, 38.001	,, 40.369	,, ,, 632
,, 27.14	,, ,,	,, 41.00	,, ,,	,, 40.001	,, 42.368	,, ,, 638
,, 29.12	,, ,,	,, 43.00	,, ,,	,, 41.981	,, 44.358	,, ,, 623
,, 31.11	,, ,,	,, 45.00	,, ,,	,, 43.971	,, 46.352	,, ,, 619
,, 33.11	,, ,,	,, 47.00	,, ,,	,, 45.971	,, 48.346	,, ,, 625
,, 35.11	,, ,,	,, 49.00	,, ,,	,, 47.971	,, 50.341	,, ,, 630
,, 37.10	,, ,,	,, 51.00	,, ,,	,, 49.961	,, 52.335	,, ,, 626
,, 39.10	,, ,,	,, 53.00	,, ,,	,, 51.961	,, 54.330	,, ,, 631
,, 41.08	,, ,,	,, 55.00	,, ,,	,, 53.941	,, 56.325	,, ,, 616
,, 43.06	,, ,,	,, 57.00	+2.181	5 55.921	29 58.319	35 57.602
			Promedio.................................			35 57.620
			Corrección por ecuación personal...			+ 0.139
			Promedio corregido.....................			35 57.759

25 DE NOVIEMBRE DE 1885. ENVIADAS DE ST. LOUIS.

St. Louis. Howard 225 á t. m.	Corrección Howard 225.	Tacubaya. Pénd. Vásquez á t. s.	Corrección pénd. Vázq.	Hora media en St. Louis.	Hora media en Tacubaya.	Diferencia de meridianos.
10h		1h		10h	9h	
m s	s	m s	s	m s	m s	m s
14 30.00	—47.139	58 45.80	+2.185	13 42.861	37 45.844	35 57.017
,, 36.00	,, ,,	,, 51.84	,, ,,	,, 48.861	,, 51.868	,, 56.993
,, 38.00	,, ,,	,, 53.87	,, ,,	,, 50.861	,, 53.873	,, 56.988
,, 40.00	,, ,,	,, 55.88	,, ,,	,, 52.861	,, 55.878	,, 56.983
,, 42.00	,, ,,	,, 57.88	,, ,,	,, 54.861	,, 57.873	,, 56 988
,, 44.00	,, ,,	,, 59.85	,, ,,	,, 56.861	,, 59.856	,, 57.005
,, 46.00	,, ,,	59 1.90	,, ,,	,, 58.861	38 1.901	,, 56.960
,, 48.00	,, ,,	,, 3.90	,, ,,	14 0.861	,, 3.895	,, 56.966
,, 50.00	,, ,,	,, 5.93	,, ,,	,, 2.861	,, 5.920	,, 56.941
,, 52.00	,, ,,	,, 7.93	,, ,,	,, 4.861	,, 7.915	,, 56.946
,, 54.00	,, ,,	,, 9.93	,, ,,	,, 6.861	,, 9.910	,, 56.951
,, 56.00	,, ,,	,, 11.92	,, ,,	,, 8.861	,, 11.895	,, 56.966
15 2.00	,, ,,	,, 17.93	,, ,,	,, 14.861	,, 17.888	,, 56.973
,, 4.00	,, ,,	,, 19.91	,, ,,	,, 16.861	,, 19.862	,, 56.999
,, 6.00	,, ,,	,, 21.94	,, ,,	,, 18.861	,, 21.886	,, 56.975
			Promedio.................................			35 56.977
			Corrección por ecuación personal...			+ 0.139
			Promedio corregido.....................			35 57.116

3 DE DICIEMBRE DE 1885. ENVIADAS DE ST. LOUIS.

St. Louis. Howard 225 á t. m.	Corrección Howard 225.	Tacubaya. Pénd. Vázquez á t. s.	Corrección Pénd. Vázq.	Hora media en St. Louis.	Hora media en Tacubaya.	Diferencia de meridianos.
10h		2h		10h	9h	
m s	s	m s	s	m s	m s	m s
33 0.00	—52.395	48 35.87	+12.480	32 7.605	56 10.738	35 56.872
,, 2.00	,, ,,	,, 37.87	,, ,,	,, 9.605	,, 12.728	,, ,, 877
,, 4.00	,, ,,	,, 39.89	,, ,,	,, 11.605	,, 14.743	,, ,, 862
,, 6.00	,, ,,	,, 41.88	,, ,,	,, 13.605	,, 16.728	,, ,, 877
,, 8 00	,, ,,	,, 43.90	,, ,,	,, 15.605	,, 18.742	,, ,, 863
,, 10.00	,, ,,	,, 45 89	,, ,,	,, 17.605	,, 20.726	,, ,, 879
,, 12.00	,, ,,	,, 47.91	,, ,,	,, 19.605	,, 22 741	,, ,, 864
,, 14.00	,, ,,	,, 49.90	,, ,,	,, 21.605	,, 24.726	,, ,, 879
,, 16.00	,, ,,	,, 51.92	,, ,,	,, 23.605	,, 26.740	,, ,, 865
,, 18.00	,, ,,	,, 53.92	,, ,,	,, 25.605	,, 28.734	,, ,, 871
,, 20.00	,, ,,	,, 55.92	,, ,,	,, 27.605	,, 30.728	,, ,, 877
,, 22.00	,, ,,	,, 57.97	,, ,,	,, 29.605	,, 32.773	,, ,, 832
,, 24.00	,, ,,	,, 59.95	,, ,,	,, 31.605	,, 34.748	,, ,, 857
,, 26.00	,, ,,	49 1.97	,, ,,	,, 33.605	,, 36.763	,, ,, 842
,, 28.00	,, ,,	,, 3.96	,, ,,	,, 35.605	,, 38.747	,, ,, 858
,, 30.00	,, ,,	,, 5.98	,, ,,	,, 37.605	,, 40.761	,, ,, 844
,, 32.00	,, ,,	,, 7.98	,, ,,	,, 39.605	,, 42.756	,, ,, 849
,, 34.00	,, ,,	,, 9.97	,, ,,	,, 41.605	,, 44.740	,, ,, 865
,, 36.00	,, ,,	,, 11.97	,, ,,	,, 43.605	,, 46.735	,, ,, 870
,, 38.00	,, ,,	,, 13.97	,, ,,	,, 45.605	,, 48.729	,, ,, 876
,, 40.00	,, ,,	,, 15 98	,, ,,	,, 47.605	,, 50.734	,, ,, 871
,, 42.00	,, ,,	,, 17.98	,, ,,	,, 49.605	,, 52.728	,, ,, 877
,, 44.00	,, ,,	,, 20.00	,, ,,	,, 51.605	,, 55.743	,, ,, 862
,, 46.00	,, ,,	,, 22.01	,, ,,	,, 53.605	,, 57.747	,, ,, 858
,, 48.00	,, ,,	,, 24.01	,, ,,	,, 55.605	,, 59.742	,, ,, 863
,, 50.00	,, ,,	,, 26.02	,, ,,	,, 57.605	,, 1.747	,, ,, 858
,, 52.00	,, ,,	,, 28.02	,, ,,	,, 59.605	,, 3.742	,, ,, 863
,, 54.00	,, ,,	,, 30.03	,, ,,	33 1.605	,, 5.747	,, ,, 858
,, 56.00	,, ,,	,, 32.02	,, ,,	,, 3.605	,, 7.731	,, ,, 874
34 0.00	,, ,,	,, 36.03	+12.480	,, 7.605	,, 11.729	,, ,, 876

Promedio...................................	35 56.864
Corrección por ecuación personal....	+ 0.139
Promedio corregido....................	35 57.003

3 DE DICIEMBRE DE 1885. ENVIADAS DE TACUBAYA.

10h		3h		10h	10h	
m s	s	m s	s	m s	m s	m s
46 59.44	—52.419	2 37.00	+12.496	46 7.021	10 9.581	35 57.440
47 0.46	,, ,,	38.00	,, ,,	,, 8.041	,, 10.577	,, ,, 464
,, 2.46	,, ,,	40.00	,, ,,	,, 10.041	,, 12.572	,, ,, 469
,, 4.48	,, ,,	42.00	,, ,,	,, 12.071	,, 14.566	,, ,, 505
,, 6.45	,, ,,	44.00	,, ,,	,, 14.081	,, 16.561	,, ,, 470
,, 8.44	,, ,,	46.00	,, ,,	,, 16.021	,, 18,556	,, ,, 465

St. Louis. Howard 225 á t. m.	Corrección. Howard 225	Tacubaya. Pénd. Vázquez á t. s.	Corrección Pénd. Vázq.	Hora media en St. Louis.	Hora media en Tacubaya.	Diferencia de meridianos.
10^h		3^h		10^h	10^h	
m s	s	m s	s	m s	m s	m s
47 10.46	—52.419	2 48.00	+12.496	46 18.041	10 20.551	35 57.490
,, 12.44	,, ,,	50.00	,, ,,	,, 20.021	,, 22.546	,, ,, 475
,, 14.43	,, ,,	52.00	,, ,,	,, 22.011	,, 24.541	,, ,, 470
,, 16.42	,, ,,	54.00	,, ,,	,, 24.001	,, 26.536	,, ,, 465
,, 18.42	,, ,,	56 00	,, ,,	,, 26.001	,, 27.530	,, ,, 471
,, 20.39	,, ,,	58 00	,, ,,	,, 27.971	,, 30.525	,, ,, 446
,, 21.37	,, ,,	59.00	,, ,,	,, 28.951	,, 31.522	,, ,, 429
,, 23.35	,, ,,	3 1.00	,, ,,	,, 30.931	,, 33.517	,, ,, 414
,, 25.36	,, ,,	3.00	,, ,,	,, 32.941	,, 35.511	,, ,, 430
,, 27.36	,, ,,	5.00	,, ,,	,, 34.941	,, 37.505	,, ,, 436
,, 29.35	,, ,,	7.00	,, ,,	,, 36.981	,, 39.499	,, ,, 432
,, 31.35	,, ,,	9.00	,, ,,	,, 38.931	,, 41.494	,, ,, 437
,, 33.35	,, ,,	11.00	,, ,,	,, 40.931	,, 43.488	,, ,, 443
,, 35.34	,, ,,	13.00	,, ,,	,, 42.921	,, 45.483	,, ,, 438
,, 37.33	,, ,,	15.00	,, ,,	,, 44.911	,, 47.477	,, ,, 434
,, 39.35	,, ,,	17.00	,, ,,	,, 46.931	,, 49.472	,, ,, 459
,, 41.33	,, ,,	19.00	,, ,,	,, 48.911	,, 51.466	,, ,, 445
,, 43.33	,, ,,	21 00	,, ,,	,, 50.911	,, 53.461	,, ,, 450
,, 44.33	,, ,,	22.00	,, ,,	,, 51.911	,, 54.459	,, ,, 452
,, 45.31	,, ,,	23.00	,, ,,	,, 52.891	,, 55.456	,, ,, 435
,, 57.29	,, ,,	35.00	,, ,,	47 4.871	11 07.423	,, ,, 448
,, 58.30	,, ,,	3 36.00	,, ,,	47 5.881	,, 08.420	,, ,, 441
					Promedio....................................	35 57.448
					Corrección por ecuación personal...	+ 0.139
					Promedio corregido......................	35 57.587

23 DE DICIEMBRE DE 1885. ENVIADAS DE TACUBAYA.

10^h		8^h		10^h	9^h	
m s	s	m s	s	m s	m s	m s
10 16.40	—46.647	44 28.00	+29.156	9 29.753	33 32.129	35 57.624
,, 18.40	,, ,,	,, 30.00	,, ,,	,, 31.753	,, 34.124	,, ,, 629
,, 20.39	,, ,,	,, 32.00	,, ,,	,, 33.748	,, 36.118	,, ,, 625
,, 22.37	,, ,,	,, 34.00	,, ,,	,, 35.723	,, 38.118	,, ,, 610
,, 24.38	,, ,,	,, 36.00	,, ,,	,, 37.733	,, 40.108	,, ,, 625
,, 26.36	,, ,,	,, 38.00	,, ,,	,, 39.718	,, 42.102	,, ,, 611
,, 30.33	,, ,,	,, 42.00	,, ,,	,, 43.683	,, 46.091	,, ,, 592
,, 32.32	,, ,,	,, 44.00	,, ,,	,, 45.678	,, 48.086	,, ,, 587
,, 34.32	,, ,,	,, 46.00	,, ,,	,, 47.673	,, 50.080	,, ,, 613
,, 40.29	,, ,,	,, 52.00	,, ,,	,, 53.643	,, 56 064	,, ,, 579
,, 42.27	,, ,,	,, 54.00	,, ,,	,, 55.628	,, 58.059	,, ,, 564
,, 43.25	,, ,,	,, 55.00	,, ,,	,, 56.608	,, 59.056	,, ,, 547
,, 45.25	,, ,,	,, 57.00	,, ,,	,, 58.608	34 1.050	,, ,, 553
,, 47.24	,, ,,	,, 59.00	,, ,,	10 0.593	,, 3.044	,, ,, 549
,, 49.25	,, ,,	45 1.00	,, ,,	,, 2.608	,, 5.039	,, ,, 564
,, 51.24	,, ,,	,, 3.00	,, ,,	,, 4.593	,, 7.033	,, ,, 560
,, 53.25	,, ,,	,, 5.00	,, ,,	,, 6.608	,, 9.028	,, ,, 575
10 55.24	,, ,,	,, 7.00	,, ,,	,, 8.598	,, 11.022	,, ,, 571

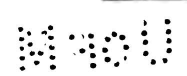
St. Louis. Howard 225 á t. m.	Corrección Howard 225.	Tacubaya. Pénd. Vázquez á t. s.	Corrección Pénd. Vázq.	Hora media en St. Louis.	Hora media en Tacubaya.	Diferencia de meridianos.
10h		3h		10h	9h	
m s	s	m s	s	m s	m s	m s
10 57.23	—46.647	45 9.00	+29.156	10 10.583	34 13.017	35 57.566
,, 59.24	,, ,,	,, 11.00	,, ,,	,, 12.593	,, 15.012	,, ,, 581
11 0.25	—46.647	45 12.00	+29.156	10 13.603	34 16.009	35 57.594

Promedio................	35 57.586
Corrección por ecuación personal....	+ 0.139
Promedio corregido.....................	35 57.725

23 DE DICIEMBRE DE 1885. ENVIADAS DE ST. LOUIS.

St. Louis. Howard 225 á t. m.	Corrección Howard 225.	Tacubaya. Pénd. Vázquez á t. s.	Corrección Pénd. Vázq.	Hora media en St. Louis.	Hora media en Tacubaya.	Diferencia de meridianos.
10h		4h		10h	10h	
m s	s	m s	s	m s	m s	m s
39 12.00	—46.681	13 29.07	+29.149	38 25.369	2 28.438	35 56.931
,, 14.00	,, ,,	,, 31.05	,, ,,	,, 27.369	,, 30.413	,, ,, 956
,, 16.00	,, ,,	,, 33.07	,, ,,	,, 29.369	,, 32.427	,, ,, 942
,, 18.00	,, ,,	,, 35.08	,, ,,	,, 31.369	,, 34.432	,, ,, 937
,, 20.00	,, ,,	,, 37.08	,, ,,	,, 33.369	,, 36.426	,, ,, 943
,, 22.00	,, ,,	,, 39.09	,, ,,	,, 35.369	,, 38.481	,, ,, 938
,, 24.00	,, ,,	,, 41.10	,, ,,	,, 37.369	,, 40.436	,, ,, 938
,, 26.00	,, ,,	,, 43.10	,, ,,	,, 39.369	,, 42.430	,, ,, 939
,, 28.00	,, ,,	,, 45.11	,, ,,	,, 41.369	,, 44.434	,, ,, 935
,, 30.00	,, ,,	,, 47.11	,, ,,	,, 43.369	,, 46.428	,, ,, 941
,, 32.00	,, ,,	,, 49.12	,, ,,	,, 45.369	,, 48.433	,, ,, 936
,, 34.00	,, ,,	,, 51.12	,, ,,	,, 47.369	,, 50.427	,, ,, 942
,, 36.00	,, ,,	,, 53.12	,, ,,	,, 49.369	,, 52.422	,, ,, 947
,, 38.00	,, ,,	,, 55.10	,, ,,	,, 51.369	,, 54.396	,, ,, 973
,, 42.00	,, ,,	,, 59.13	,, ,,	,, 55.369	,, 58.415	,, ,, 954
,, 46.00	,, ,,	14 3.15	,, ,,	,, 59.369	3 2.424	,, ,, 945
,, 48.00	,, ,,	,, 5.16	,, ,,	39 1.369	,, 4.429	,, ,, 940
,, 50.00	,, ,,	,, 7.17	,, ,,	,, 3.369	,, 6.433	,, ,, 936
,, 52.00	,, ,,	,, 9.17	,, ,,	,, 5.369	,, 8.428	,, ,, 941
,, 54.00	,, ,,	,, 11.18	,, ,,	,, 7.369	,, 10.434	,, ,, 935
,, 56.00	,, ,,	,, 13.16	,, ,,	,, 9.369	,, 12.408	,, ,, 961
40 0.00	,, ,,	,, 17.17	,, ,,	,, 13.369	,, 16.413	,, ,, 956
,, 2.00	,, ,,	,, 19.19	,, ,,	,, 15.369	,, 18.427	,, ,, 942
,, 4.00	,, ,,	,, 21.18	,, ,,	,, 17.369	,, 20.411	,, ,, 958
,, 6.00	,, ,,	,, 23.20	,, ,,	,, 19.369	,, 22.426	,, ,, 943
,, 8.00	,, ,,	,, 25.20	,, ,,	,, 21.369	,, 24.420	,, ,, 949
,, 10.00	,, ,,	,, 27.21	,, ,,	,, 23.369	,, 26.424	,, ,, 945
,, 12.00	,, ,,	,, 29.20	,, ,,	,, 25.369	,, 28.407	,, ,, 962
,, 14.00	,, ,,	,, 31.21	,, ,,	,, 27.369	,, 30.410	,, ,, 959
40 16.00	—46.681	14 33.22	+29.149	39 29.369	3 32.414	35 56.965

Promedio....................................	35 56.945
Corrección por ecuación personal....	+ 0.139
Promedio corregido....................	35 57.084



RESUMEN

DE LAS DIFERENCIAS DE MERIDIANOS ENTRE ST. LOUIS MISSOURI Y TACUBAYA, OBTENIDAS EN LAS CINCO NOCHES DE CAMBIOS.

FECHAS.	DIFERENCIAS DE MERIDIANOS.			Retardo de la corriente.
	Por señales enviadas de		Definitivas.	
	St. Louis Missouri.	Tacubaya.		
	m s	m s	m s	s
15 Mayo de 1885..	35 57.125	35 57.852	35 57.488	0.363
2 Junio „ ..	35 57.076	35 57.791	35 57.433	0.357
25 Novbre. „ ..	35 57.116	35 57.759	35 57.437	0.321
3 Dicbre. „ ..	35 57.003	35 57.587	35 57.295	0.292
23 „ „ ..	35 57.084	35 57.725	35 57.404	0.320

Tacubaya al Oeste de St. Louis Missouri.	0^h	35^m	$57^s.41$	± 0.02
St. Louis al Oeste de Greenwich............	6	0	49.15	± 0.01
Tacubaya al Oeste de Greenwich............	6	36	46.56	
Corrección de referencia al punto definitivo que debe ocupar el gran círculo meridiano..			— 0.03	
Longitud definitiva de Tacubaya al Oeste de Greenwich....................................	6^h	36^m	$46^s.53$	

Latitud, 19 24′ 17.″5

Esta latitud fué determinada en Abril de 1884 por observaciones cuyos resultados se ven en nuestro Anuario de 1885. El error probable resultó ser de 0.″07, y no el que equivocadamente se dice en el mencionado estudio.

Doy fin á este trabajo manifestando que la longitud obtenida difiere $4^s.9$ de la aceptada hasta hoy, la cual se fundaba en la determinada por el Sr. Diaz Covarrubias en 1857; mas para honra de nuestro sabio astrónomo mexicano diré, que por observaciones hechas después de aquella época y con mejores ele-

mentos, llegó á obtener, según me ha manifestado él mismo, un resultado que más se acerca al de la presente Memoria, habiendo consistido el procedimiento empleado por el Sr. Diaz Covarrubias, en culminaciones lunares principalmente.

Tacubaya, Setiembre de 1886.

A. Anguiano.

ADVERTENCIA Y FE DE ERRATAS.

Es de justicia advertir que las omisiones y principales erratas que se han notado después en la presente Memoria y que se enmiendan á continuación, no han provenido en manera alguna del impresor, sino de otras causas, disculpables á la vez, que no es del caso explicar.

Pág.	Línea.
5	6 subiendo.—Donde dice Eugler, debe decir Engler.
8	1 subiendo.—Dice $2\,i$, y debe decir $2\,i_1$.
10	19 bajando.—El 138.°00 de la primera columna debe estar en la línea siguiente.
10	20 bajando.—Los números 5.35 y 25.00 que se ven como intercalados en la 7ª y 8ª columnas, deben suprimirse.
12	16 bajando.—Debe haber *coma* despues de *referencia.*
15	5 subiendo.—Donde dice *observo,* debe decir *observé.*
15	1 subiendo.—Donde dice *estrella bes-,* debe decir *estrellas ob-*
17	9 subiendo.—La ecuación (2) equivocada: debe ser como sigue: (2)...... $\tau = t + \Delta\, t'_0 + v\,(t - t_0) + B\,b - a$
18	último grupo.—Falta designar el último grupo de ecuaciones con el número (5).
19	4 bajando.—El 4º término del primer miembro debe ser $(c\,n_1)$
20	14 bajando.—El primer miembro debe ser $(d\,n_3)$ y el primer término del segundo miembro $(d\,n_2)$
21	7 bajando.—Faltó una nota que advierte que ε es el error probable.
30	3 bajando.—Debe ser $d\,n$ en vez de $d\,u$.
42	4 subiendo.—Donde dice $\Delta\, t$ debe ser $\Delta\, t_0$